



**Desempenho coordenativo de crianças entre os 6 e os 10 anos
de idade do concelho de Vouzela.**

Autora: Zenilda Alves Barboza da Silva

Porto, 2016



**Desempenho coordenativo de crianças entre os 6 e os 10 anos
de idade do concelho de Vouzela.**

Dissertação apresentada com vista à obtenção do Grau Mestre em Atividade Física e Saúde, nos termos do Decreto-lei nº 74/2006, de 24 de março, sob a orientação da professora Doutora Paula Cristina dos Santos Rodrigues e Coorientação da professora Doutora Olga Vasconcelos.

Zenilda Alves Barboza da Silva

Porto, 2016

FICHA DE CATALOGAÇÃO

Silva, Z. A. B. (2016). Desempenho coordenativo de crianças entre os 6 e os 10 anos de idade do concelho de Vouzela. Porto: Dissertação de mestrado em Atividade Física e Saúde, apresentada à Faculdade do Desporto da Universidade do Porto.

Palavras-chave: COORDENAÇÃO MOTORA; KTK; CRIANÇAS; ATIVIDADE FÍSICA; ESTATUTO PONDERAL

DEDICATÓRIAS

À minha mãe, Raimunda Alves por me conduzir e me apoiar em todas as fases da minha vida, sempre me incentivando e orientando nos caminhos do saber. A ela eu devo toda a minha instrução.

Ao meu querido amigo, companheiro e esposo Jesus de Nazareno, pelo amor, dedicação e apoio imensuráveis. A você dedico este trabalho, porque sem seu suporte, seria mais sofrida a minha jornada. Você foi o suporte fundamental para o término deste estudo. Obrigada por acreditar e apoiar meus sonhos por mais difíceis que parecessem.

Aos meus amores incondicionais, meus filhos Amanda Di Jezas e Rayan Di Jezas, pessoas que me inspiram a viver. Vocês são a melhor parte de mim! Foi por vocês que cheguei até aqui. Sem o carinho de vocês o meu fardo seria mais pesado.

AGRADECIMENTOS

A finalização desta dissertação foi possível, primeiramente a Deus que me sustentou nas tristezas, nos sentimentos de incapacidade, nos momentos de incertezas, cansaço, saudade, alegrias e principalmente nas adversidades e obstáculos encontrados no decorrer deste percurso. Sem Ele a conclusão deste trabalho não seria possível.

Agradeço a todos os que contribuíram direta e indiretamente para a finalização deste trabalho.

Agradecimento especial

À Professora Doutora Paula Rodrigues, orientadora desta tese, pela paciência, amizade, incentivo, carinho e principalmente pela alegria com que nos motiva a caminhar e a não desistir. Obrigada por possibilitar uma aprendizagem sem tanto sofrimento, sempre dando o suporte necessário para a finalização deste trabalho. Reconheço que, muitas vezes, não correspondi às expectativas, mas o seu jeito humano fez com que eu acreditasse que era capaz de finalizar a minha tarefa, sem recuar e sem temer. És muito especial e querida. Posso dizer que Deus me abençoou quando a colocou no meu caminho!

À minha Coorientadora Professora Doutora Olga Vasconcelos, que sempre a tive como uma referência na sua forma de tratar o ser humano. És uma pessoa iluminada e com certeza serás recompensada todos os dias da tua vida pela dedicação e ética com que desenvolves o teu trabalho. Agradeço todos os dias por tê-la encontrado.

Ao professor Doutor José Ribeiro Maia, meu suporte na análise dos dados. Agradeço pela forma atenciosa e paciente com que me ensinou a difícil tarefa de analisar os dados estatísticos. A sua contribuição foi de grande importância para a concretização deste trabalho. É um mestre na arte de ensinar e de sanar dificuldades. Obrigada por tudo!

À Doutoranda Ana Carolina Reyes agradeço pela partilha da sua coleta de dados. Sou grata pelos ensinamentos e pelo auxílio que me tem dado neste último ano de estudo.

Aos meus irmãos, tios, sobrinhos, cunhados e amigos pela força, apoio e torcida para que este momento se concretizasse. Sei que desejam tanto quanto eu a finalização desta etapa.

Agradeço a todos os funcionários da Faculdade do Desporto - Universidade do Porto, pela forma como nos receberam e nos auxiliaram nos distintos momentos para a realização desta tese.

A todos os professores da Faculdade do Desporto – Universidade do Porto, do mestrado em Atividade Física e Saúde, que enriqueceram a minha formação, sempre dispostos a auxiliar no que fosse necessário.

Aos meus amigos do Brasil e de Portugal: Amanda, António, Carlos, Cláudia, Grazi, Gaby, Juliane, Jane, Jhonny, Raquel, Shirley, Suiane, Mozinete e Márcio, que me acompanharam nesta jornada e que foram importantes para a finalização deste percurso.

À minha querida amiga Elsa Neves, seu esposo Fernando Neves e suas filhas Ana Beatriz e Ana Rute, meus agradecimentos pelos momentos de amizade e de alegrias que tivemos juntos.

Obrigada por tudo!

ÍNDICE GERAL

DEDICATÓRIAS.....	V
AGRADECIMENTOS.....	VII
ÍNDICE GERAL	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
ÍNDICE DE QUADROS.....	XIII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XV
RESUMO	XVII
ABSTRACT	XIX
ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	XXI
INTRODUÇÃO GERAL E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	1
1.1 Introdução.....	3
1.2. Estrutura da Dissertação	9
1.3. Referências Bibliográficas	10
REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1. Coordenação motora	17
2.1.1 Conceitos e definições.....	17
2.1.2 Capacidades Coordenativas.....	19
2.1.3. Avaliação da coordenação motora e a bateria de testes KTK	25
2.1.4. Coordenação motora: estudos relacionados com idade e sexo ...	27
2.2. Obesidade	29
2.2.1. Obesidade na infância	31
2.2.2. Índice de massa corporal e coordenação motora	34
2.2.3. Atividade Física	41

2.2.4. Avaliação da Atividade Física	45
2.2.5. Alterações da Coordenação Motora com a Atividade Física	48
2.3. Referências bibliográficas	55
METODOLOGIA GERAL	69
3.1. Caracterização da população do estudo.....	71
3.2. Amostra	74
3.3. Instrumentos	75
3.4. Procedimentos Estatísticos.....	85
3.5. Referências Bibliográficas	85
ESTUDO EMPÍRICO	89
CONCLUSÕES, SUGESTÕES E LIMITAÇÕES	117
ANEXOS	XXIII

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Divisão das capacidades motoras segundo (Carvalho,1987, cit. por Souza, 2005).....	20
Figura 2 - Esquema representativo da formação das habilidades motoras adaptado (Lucea,1999, p. 60).	23
Figura 3 – Apresentação gráfica dos fatores determinantes da obesidade (adaptado da organização Mundial de Saúde, 2006) citada por Gomes (2006).	30
Figura 4 – Percentis do IMC de crianças em ambos os sexos, do nascimento aos 20 anos de idade (Cole et al., 2000).....	36
Figura 5 - Mecanismos de desenvolvimento que influenciam a trajetória da atividade física em crianças, adaptado de Stodden et al. (2008).	49
Figura 6 – Modelo pictográfico das relações entre atividade física, aptidão física e saúde Bouchard e Shepard (1993).	50
Figura 7 – Divisão do distrito de Viseu	71
Figura 8 – Subdivisão do concelho de Vouzela.....	73
Figura 9 – Execução da prova sobre a trave de equilíbrio (foto tirada durante a recolha de dados em Vouzela).....	77
Figura 10 – Execução da prova de salto monopedal (foto tirada durante a recolha de dados em Vouzela).....	78
Figura 11 – Execução da prova de salto lateral (foto tirada durante a recolha de dados em Vouzela).	80

Figura 12 – Execução da prova de transposição lateral (foto tirada durante a recolha de dados em Vouzela).....	81
Figura 13 – Acelerômetro Actigraph GT3x.	83
Figura 14 – Comportamento dos valores médios das provas do teste KTK em função da idade.....	103
Figura 15 – Distribuição dos valores médios e desvio padrão das provas em função do sexo.	104
Figura 16 – Comportamento dos valores médios das quatro provas do teste KTK, em função do estatuto ponderal.	105
Figura 17 – Diagrama de dispersão entre os níveis de AFMV e os níveis de CM (Soma das provas) das crianças de ambos os sexos.	106

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Estrutura da dissertação de mestrado.	9
Quadro 2 – Divisão das capacidades coordenativas.	21
Quadro 3 – Pontos de corte internacional para o IMC correspondente a sobrepeso e obesidade, segundo sexo, idade de 2 a 18 anos (Cole 2000).	36
Quadro 4 – Método de avaliação da atividade física. Adaptado de Oliveira e Maia (2001).	46
Quadro 5 – Distribuição amostral em função da idade e do sexo.	74
Quadro 6 – Pontos de corte dos counts dos acelerómetros por (counts.min-1) , que definem a intensidade de crianças e adolescentes de 6 a 18 anos (Freedson et al., 1998).	84
Quadro 7 – Classificação da Intensidade da AF em ambos os sexos.	84
Quadro 8 – Caracterização das variáveis de estudo. Número de participantes e frequências relativas.	99
Quadro 9 – Valores descritivos (média \pm desvio padrão) das 4 provas do KTK, em função do sexo e da idade.	102
Quadro 10 – Valores (Média e desvio padrão) do estatuto ponderal (Cole et al., 2000) nas quatro provas do KTK.	105

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 – Consentimento Informado..... XXV

Anexo 2 – Ficha de registro das provas..... XXVII

RESUMO

A coordenação motora (CM) é fundamental para o desenvolvimento da criança podendo ser afetada por vários fatores, entre os quais: a idade, o sexo, o estatuto ponderal e a prática da atividade física (AF). Assim, o objetivo deste estudo foi o de analisar os efeitos dos fatores idade, sexo e índice de massa corporal (IMC), e, além disso, verificar a correlação entre os níveis de AF e o desempenho coordenativo (DC) de crianças portuguesas. Metodologia: Participaram do estudo 286 crianças entre 6 e 10 anos de idade, sendo 137 ♂ e 149 ♀, do agrupamento de escolas do concelho de Vouzela. Para avaliação da CM foi utilizada a bateria de teste KTK (*Körperkoordinationstest für kinder*), desenvolvida pelos pesquisadores alemães Kiphard e Schilling (1974), a qual é constituída por quatro itens: (1) equilíbrio em marcha à retaguarda (ER); (2) saltos laterais (SL); (3) saltos monopodais (SM); (4) transposição lateral (SL). O IMC foi usado para descrever o estatuto ponderal e calculado a partir das medidas de peso e estatura ($\text{Peso}_{(\text{kg})}/\text{Estatura}_{(\text{cm}^2)}$). Com este índice as crianças foram distribuídas em três grupos: normoponderais, sobrepeso e obesas. A avaliação da AF foi efectuada por acelerometria. Na análise estatística foram utilizados os seguintes testes: medidas descritivas (médias e desvio-padrão), teste ANOVA fatorial e correlação de Pearson. Resultados: As crianças melhoraram significativamente o seu DC através da idade. Também se observou que os meninos apresentaram melhores níveis de CM do que as meninas na prova de SM. Além disso, com exceção do SL, as crianças normoponderais demonstraram um DC superior ao das crianças com sobrepeso e obesas, em todas as provas. Não foi encontrada correlação positiva entre os níveis de AF e o DC. Conclusão: Os resultados apontam para a importância da avaliação do DC, de forma a que, perante a observação de níveis baixos deste desempenho, possam ser desenvolvidos, o mais precocemente possível, programas de intervenção, permitindo às crianças alcançarem níveis adequados de DC de acordo com a sua idade.

Palavras-chave: Coordenação motora; KTK; crianças; atividade física; estatuto ponderal.

ABSTRACT

Motor coordination (MC) is critical to child's development and can be affected by several factors, such as: age, sex, weight status and physical activity. The aim of this study was to analyse the effects of age, sex and body mass index (BMI) and also verify the correlation between physical activity levels and coordinative performance (CP) of Portuguese children. Methodology: the study included 286 children aged 6 to 10 years, 137 ♂ and 149 ♀, from Vouzela county schools. To evaluate MC, the battery test KTK (Körperkoordinationstest für kinder - KTK) was used, which was developed by German researchers (Kiphard e Schilling, 1974) and is composed of four items: (1) Balance Bar (BB); (2) Side Jump (SJ); (3) Monopedal Jump (MJ); (4) Platform Transfer (PT). BMI was used to describe the weight status and calculated from weight and height measurements (weight (kg) / height (cm²)). With this index children were divided into three groups: normal weight, overweight and obese. The evaluation of PA was made with accelerometry. In the statistical analysis the following tests were used: descriptive statistics (mean and standard deviation), t-test of independent measures and factorial ANOVA and Pearson correlation. Results: Children significantly improved their CP through age. It was also noted that the CP levels found in this study revealed that boys showed higher MC levels than girls in MJ. In addition, with the exception of the SJ, normal weight children demonstrated a higher MC than overweight and obese children in all tests. With respect to PA levels, a positive correlation was not found with the CP. Conclusion: The results point to the importance of detection of low CP levels so that intervention programs can be applied, allowing the children to achieve adequate levels of MC according to their age.

Keywords: motor coordination; KTK; children; physical activity; weight status

ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

1ºCEB	– 1º ciclo do Ensino Básico
CM	– Coordenação motora
DC	– Desempenho Coordenativo
IMC	– Índice de Massa Corporal
ER	– Equilíbrio à Retaguarda
SM	– Salto Monopedal
SL	– Salto Lateral
TL	– Transposição Lateral
QM	– Quociente Motor
♀	– Feminino
♂	– Masculino
OMS	– Organização Mundial de Saúde
WHO	– World Health Organization
SPSS	– Statistical Package for the Social Science
AF	– Atividade Física
CM	– Centímetro
Ex.	– Exemplo
KG	– Quilograma
M	– Metros

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO GERAL E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

1.1 Introdução

A sociedade atual está a deixar de se movimentar e de praticar atividade física regular. As facilidades que a tecnologia proporciona têm afastado os indivíduos dos hábitos de uma vida ativa e saudável. Os baixos níveis de atividade física, acompanhados de uma alimentação hipercalórica e rica em gorduras têm contribuído para o aumento da obesidade e de diversos problemas de saúde em todo o mundo.

A Coordenação Motora (CM) das crianças e dos jovens também tem vindo a sofrer alterações resultantes de um fraco desenvolvimento e de uma parca estimulação ao nível das capacidades que a compõem, designadamente a coordenação grossa, os equilíbrios, a capacidade de reação, a destreza manual e podal (Gabbard et al., 2007). Crianças e adolescentes têm incorporado no seu cotidiano atividades com baixo gasto energético deixando, assim, de desenvolver habilidade básicas e essenciais para o seu desenvolvimento. Kiphard (1976) entende que a CM é fundamental para o indivíduo interagir por meio de ações motoras e conceitua-a como sendo uma coordenação de movimento, de acordo com a idade, consistindo numa interação harmoniosa dos músculos, nervos e órgãos dos sentidos, e na medida do possível, económica, com a finalidade de produzir ações cinéticas precisas e equilibradas (motricidade voluntária) e reações rápidas adaptadas à situação (motricidade reflexa).

Gallahue e Ozmun (2005) referem a importância dos jogos e brincadeiras na infância, porque é nessa fase que a criança desenvolve e aprimora as suas habilidades motoras, rudimentares e especializadas, que serão de fundamental importância ao longo da vida. Além de trazerem diversos benefícios, os jogos e as brincadeiras operam como facilitadores do crescimento cognitivo e afetivo das crianças, sobretudo nos primeiros anos de vida.

A CM é bastante investigada devido à relevância no desenvolvimento de crianças e adolescentes, se bem que a sua importância esteja presente ao longo de toda a vida. Na literatura encontramos estudos que têm relacionado diferentes contextos e variáveis com a CM (Hendrix et al., 2014; Kokštejn et al.,

2012; Lopes et al., 2012; Maia e Lopes, 2003; Valdivia et al., 2008). A maior parte dos estudos foram conduzidos com crianças e adolescentes, na faixa etária de 4 a 14 anos. Os estudos realizados em Portugal (Bustamante et al., 2010; Chaves et al., 2015; Lopes et al., 2003; Lopes et al., 2012; Lopes et al., 2014; Maia e Lopes, 2003; Maia e Lopes, 2004; Maia e Lopes, 2007; Melo e Lopes, 2013) referem que a CM parece ser influenciada por vários fatores como, por exemplo, a idade, o sexo, o índice de massa corporal (IMC) e a atividade física.

No que diz respeito aos fatores idade, sexo e IMC, num estudo realizado por Chaves et al. (2015) com uma amostra de 390 crianças de 6 a 10 anos (186 meninos e 204 meninas) foram investigados os diferentes aspetos, desde o crescimento físico, maturação, desenvolvimento e influências parentais associadas aos resultados da saúde. As conclusões revelaram que as crianças mais velhas foram mais coordenadas; contudo, não existiram diferenças estatisticamente significativas; os meninos eram mais coordenados do que as meninas, quando a CM foi ajustada para a idade, peso no nascimento, gordura corporal, total da atividade física (AF) e soma da APF. Além disso, as crianças mais aptas apresentavam valores totais de coordenação mais elevados, quando as outras variáveis foram controladas. E ainda, que os indivíduos que tinham mais massa gorda eram menos coordenados.

Num outro estudo de Chaves et al. (2016) foram avaliadas 5193 crianças peruanas (2787 meninas e 2406 meninos) com o objetivo de examinar as características biológicas, a maturação e o desenvolvimento corporal associados a problemas de CM, bem como se existiam probabilidades de que as crianças que sofriam de problemas de CM pudessem diferenciar-se de acordo com a APF, do ajustando a idade, sexo, maturação e local de estudo. Os autores concluíram que desempenho coordenativo (DC) aumenta com a idade, tendo os meninos superado as meninas em todos os testes, bem como as crianças com maior IMC que foram mais propensas a sofrer problemas de CM. Thomas e French (1985) revelaram que há diferenças entre os sexos nas habilidades motoras, em que os meninos apresentam superior desempenho nas tarefas motoras de força (velocidade, salto em comprimento e atirar bola)

relativamente às meninas. Essas diferenças entre os sexos podem ser explicadas pelas influências ambientais e pelos fatores biológicos. Antes da puberdade, as características físicas dos meninos e das meninas são semelhantes. As influências ambientais oferecem mais probabilidades para explicar as diferenças de gênero na CM.

Harrell et al. (2003); Okely e Booth (2004) admitem que os tipos de desportos e jogos que atraem os meninos proporcionam-lhes mais oportunidades para praticarem e aperfeiçoarem as suas habilidades motoras, podendo contribuir para as diferenças entre meninos e meninas no DC. Apesar do papel importante do ambiente no desenvolvimento das habilidades motoras na infância, alguns fatores biológicos podem também estar presentes em certas habilidades, como o jogo.

O fraco DC associado ao IMC é estudado por diversos autores (Bustamante et al., 2010; D'Hondt et al., 2009; Luz et al., 2015; Martins et al., 2010). A maioria dos estudos refere que as crianças que eram mais proficientes na coordenação motora apresentaram menores valores de IMC.

A literatura tem evidenciado que a obesidade constitui um problema multifatorial e a inatividade física pode constituir-se como o problema central em todo o processo (Flynn et al., 2006). O sedentarismo é apontado como um fator de risco para saúde. Ebbeling et al. (2002) defendem que um estilo de vida caracterizado pela falta de AF e uma inatividade física ou sedentarismo excessivo podem estar na origem da obesidade infantil. Sendo que Millstone et al. (2006) acreditam que a prevenção da obesidade e do excesso de peso deverá constituir um objetivo fundamental nas políticas de saúde, nomeadamente nas estratégias de prevenção e educação para a saúde.

Os níveis de AF têm sido associados ao fraco DC de crianças e adolescentes, sendo poucos os estudos encontrados. Essa associação entre AF e DC coordenativo apresentou resultados divergentes. Por exemplo, Chaves et al. (2015) avaliaram o DC das crianças relacionando-o com a AF. Esta foi estimada utilizando o questionário de Godin e Shephard (1985) em que foram avaliados os aspetos da rotina das crianças e registado o número de vezes/semana que elas passaram em diferentes atividades por um período de

15 minutos ou mais. Os autores concluíram que AF total das crianças não foi um preditor significativo no desenvolvimento da CM, tendo a correlação entre a AF e o DC sido negativa.

Contrariamente, no estudo de Wrotniak et al. (2006) que avaliou 65 crianças (34 meninas e 31 meninos) com o objetivo de examinar a relação entre proficiência motora e AF em crianças de 8 a 10 anos de idade, bem como avaliar a autoeficácia para a AF, a correlação entre a AF e o DC foi positiva. A AF foi avaliada através da acelerometria e a proficiência motora através do teste *Bruininks Oseretsky de Proeficiência Motora - BOTMP*. A proficiência motora foi positivamente associada com percentagens de tempo em atividade moderada e moderada a vigorosa e foi inversamente relacionada com percentagens de tempo em atividade sedentária. As crianças com maior quartil de proficiência motora foram as mais fisicamente ativas comparadas com crianças com níveis mais baixos de proficiência motora que tinham níveis semelhantes de AF. As crianças com maior IMC eram menos fisicamente ativas, mais sedentárias e apresentaram uma proficiência motora mais pobre em comparação com crianças com o IMC inferior. O DC estava associado positivamente com a atividade física. Segundo os autores, estes resultados podem ter sido influenciados pela utilização do teste BOTMP de forma abreviada. Também foi referido que o uso do acelerómetro, apesar de ser uma ferramenta bastante utilizada para medir a AF, pode não ser o mais adequado para avaliar todas as atividades, como por exemplo a natação.

A grande maioria das habilidades motoras necessárias para se ter uma vida ativa na fase adulta são desenvolvidas na infância e na adolescência. Estas etapas são responsáveis pela maior parte dos hábitos duradouros da AF até à idade adulta (Corbin e Pangrazi, 1998). As crianças precisam ter vivências em várias atividades físicas, para que encontrem realmente o que gostam e o consigam executar bem. Isto representa a chave mestra para que as crianças não entrem na estatística do sobrepeso e da obesidade (Melo e Lopes, 2013). É nesse sentido que a WHO (2010) recomenda para crianças de 5 a 17 anos a prática de atividades que consistam em brincadeiras, jogos, desportos, bem como outras atividades, em contexto familiar, escolar e de

atividades comunitárias. O ideal é que esta prática possa permitir a melhoria cardiorrespiratória, cardiovascular, muscular, da saúde óssea e do sistema metabólico, assim como reduzir os sintomas de ansiedade e de depressão. Por conseguinte, recomenda-se que as crianças de 5 a 17 anos devem efetuar um mínimo de 60 minutos diários de atividade física moderada a vigorosa. Se essa atividade superar os 60 minutos diários permitirá um benefício ainda maior à saúde. Recomenda-se também que a AF deve ser praticada no mínimo três vezes por semana, com atividades vigorosas, para que possa promover o fortalecimento ósseo e muscular.

Professores, especialistas da área da AF e pais desempenham um papel importante na promoção e desenvolvimento de hábitos saudáveis entre crianças e adolescentes, para que na fase adulta possam dar continuidade aos hábitos e estilos de vida ativos adquiridos quando pequenos.

A importância da CM é consensual na literatura, todavia, o mesmo consenso não acontece relativamente à relação da CM com diversas variáveis biológicas, sociais, ou cognitivas que têm vindo a ser estudadas neste domínio.

Por conseguinte, o objetivo do nosso estudo é analisar os efeitos da idade, do sexo e do estatuto ponderal na CM. Para além disso, pretende-se analisar a correlação entre a AF e o DC.

Objetivos

Objetivo Geral

Pretende-se analisar o nível de coordenação motora de crianças de 06 a 10 anos, de ambos os sexos, no Concelho de Vouzela/Portugal.

Objetivos específicos

- (I) Verificar se meninos e meninas apresentam, do ponto de vista da CM, desempenhos distintos ao longo da idade.
- (II) Verificar se as crianças normoponderais demonstram um DC superior ao das crianças que têm sobrepeso e ao das crianças obesas.
- (III) Verificar se existe correlação entre a AF e a CM.

Hipóteses

- (I) As crianças mais velhas tem um DC superior ao das mais novas;
- (II) As meninas apresentam pior DC em todas as provas do teste KTK;
- (III) As crianças normoponderais apresentam melhor DC em todas as provas do que as crianças com sobrepeso e obesas;
- (IV) A AF tem influência no DC das crianças.

1.2. Estrutura da Dissertação

A presente dissertação está organizada no “Modelo Escandinavo” e dividida em cinco capítulos, como ilustra o Quadro 1.

Quadro 1 – Estrutura da dissertação de mestrado.

Capítulos	Conteúdos
<u>Capítulo I</u> Introdução	1.1 . Introdução; 1.2 . Estrutura da dissertação; 1.3 . Referências Bibliográficas;
<u>Capítulo II</u> Revisão da Literatura	2.1. Coordenação motora; 2.1.1. Conceitos e definições; 2.1.2. Capacidades coordenativas; 2.1.3. Avaliação da coordenação motora e a bateria de teste KTK; 2.1.4. Coordenação motora: estudos relacionados com idade e sexo; 2.2. Obesidade; 2.2.1. Obesidade na infância; 2.2.2. Índice de massa corporal e coordenação motora; 2.2.3. Atividade física; 2.2.4. Avaliação da atividade física; 2.2.5. Alterações da coordenação motora com a atividade física; 2.3. Referências Bibliográficas;
<u>Capítulo III</u> Metodologia Geral	2.1. Caracterização da população do estudo; 2.2. Amostra; 2.3. Instrumentos utilizados; 2.4. Procedimentos Estatísticos; 2.5. Referências Bibliográficas;
<u>Capítulo IV</u> Estudo Empírico	4.1. Introdução; 4.2. Metodologia; 4.3. Resultados; 4.4. Discussão dos resultados; 4.5. Conclusão; 4.6. Referências Bibliográficas;
<u>Capítulo V</u> Conclusão	5.1. Conclusões gerais; 5.2. Sugestões para futuros estudos;
<u>Capítulo VI</u> Anexos	

1.3. Referências Bibliográficas

- Bustamante, A., Lopes, V. P., Silva, R. M. G., & Ribeiro, J. P. (2010). Modelação longitudinal dos níveis de coordenação motora de crianças dos seis aos 10 anos de idade da Região Autónoma dos Açores, Portugal. *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte*, 24(2), 259-273.
- Chaves, R., Baxter-Jones, A., Souza, M., Santos, D., & Maia, J. (2015). Height, weight, body composition, and waist circumference references for 7- to 17-year-old children from rural Portugal. *Homo*, 66(3), 264-277.
- Chaves, R. N., Bustamante Valdivia, A., Nevill, A., Freitas, D., Tani, G., Katzmarzyk, P. T., & Maia, J. A. (2016). Developmental and physical-fitness associations with gross motor coordination problems in Peruvian children. *Res Dev Disabil*, 53-54, 107-114.
- Corbin, C. B., & Pangrazi, R. (1998). Physical Activity for Children. A Statement of Gide Lines. *National Association for sport and Physical Education Publications*.
- D'Hondt, E., Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I., & Lenoir, M. (2009). Relationship between motor skill and body mass index in 5- to 10-year-old children. *Adapt Phys Activ Q*, 26(1), 21-37.
- Ebbeling, C. B., Pawlak, D. B., & Ludwig, D. S. (2002). Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet*, 360(9331), 473-482.
- Flynn, M. A., McNeil, D. A., Maloff, B., Mutasingwa, D., Wu, M., Ford, C., & Tough, S. C. (2006). Reducing obesity and related chronic disease risk in children and youth: a synthesis of evidence with 'best practice' recommendations. *Obes Rev*, 7 Suppl 1, 7-66.
- Gabbard, C., Rodrigues, L., Krebs, R., & Neto, C. (2007). Affordances for motor development. *Tópicos em desenvolvimento motor na infância e adolescência. Rio de Janeiro: LECSU*.

- Gallahue, D. L., & Ozmun, J. C. (2005). *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos* (3ª ed.). São Paulo: Phorte.
- Godin, G., & Shephard, R. J. (1985). A simple method to assess exercise behavior in the community. *Can J Appl Sport Sci*, 10(3), 141-146.
- Harrell, J. S., Pearce, P. F., Markland, E. T., Wilson, K., Bradley, C. B., & McMurray, R. G. (2003). Assessing physical activity in adolescents: common activities of children in 6th-8th grades. *J Am Acad Nurse Pract*, 15(4), 170-178.
- Hendrix, C. G., Prins, M. R., & Dekkers, H. (2014). Developmental coordination disorder and overweight and obesity in children: a systematic review. *Obes Rev*, 15(5), 408-423.
- Kiphard, E. J. (1976). *Insuficiências de movimientos y de coordinación en la edad de la Escuela primaria*. Buenos Aires: Editora Kapelusz.
- Kokštejn, J., Psotta, R., & Frýbort, P. (2012). Relationships between levels of motor coordination, attention and physical activity in children: the mediation model. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 42(4), 29-40.
- Lopes, V. P., Maia, J. A. R., Seabra, A., & Morais, F. P. (2003). Estudo do nível de desenvolvimento da coordenação motora da população escolar (6 a 10 anos de idade) da Região Autónoma dos Açores. *Rev. Port. Cien do Desp*, 3, 47-60.
- Lopes, V. P., Stodden, D. F., Bianchi, M. M., Maia, J. A., & Rodrigues, L. P. (2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. *J Sci Med Sport*, 15(1), 38-43.
- Lopes, V. P., Stodden, D. F., & Rodrigues, L. P. (2014). Weight status is associated with cross-sectional trajectories of motor co-ordination across childhood. *Child Care Health Dev*, 40(6), 891-899.

- Luz, L. G. O., Seabra, T. E., Filipe, A., Santos, R., Padez, C., & Ferreira, J. P. (2015). Associação entre IMC e teste de coordenação corporal para crianças (KTK). Uma meta-análise. *Rev Bras Med Esporte*, 21(3), 230-235.
- Maia, J. A. R., & Lopes, V. P. (2003). *Um olhar sobre as crianças e jovens da Região Autónoma dos Açores. Implicações para a educação física, desporto e saúde*: Região Autónoma dos Açores, Universidade do Porto. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física.
- Maia, J. A. R., & Lopes, V. P. (2004). Estabilidade e mudança no crescimento e desenvolvimento de crianças e jovens açorianos. Um ano depois. *Porto: DREFD, FCDEF -UP*.
- Maia, J. A. R., & Lopes, V. P. (2007). *Crescimento e desenvolvimento de crianças e jovens açorianos. O que os pais, professores, pediatras e nutricionistas gostariam saber*. Porto: DRD/RRA - FADE/UP.
- Martins, D., Maia, J., Seabra, A., Garganta, R., Lopes, V., Katzmarzyk, P., & Beunen, G. (2010). Correlates of changes in BMI of children from the Azores islands. *Int J Obes (Lond)*, 34(10), 1487-1493.
- Melo, M. M., & Lopes, V. P. (2013). Associação entre o índice de massa corporal e a coordenação motora em crianças. *Rev Bras Educ Fis Esporte*, 27(1), 7-13.
- Millstone, E., Stirling, A., Lobstein, T., & Mohebati, L. (2006). Policy options for responding to obesity: cross-national report of the PorGrow project.
- Okely, A. D., & Booth, M. L. (2004). Mastery of fundamental movement skills among children in New South Wales: prevalence and sociodemographic distribution. *J Sci Med Sport*, 7(3), 358-372.
- Thomas, J. R., & French, K. E. (1985). Gender differences across age in motor performance a meta-analysis. *Psychol Bull*, 98(2), 260-282.

- Valdivia, A. B., Cartagena, L. C., Sarria, N. E., Távara, I. S., Teixeira, A. F., Silva, R. M. G., & Maia, J. A. R. (2008). Motor coordination: influence of age, sex, socio-economic status and levels of adiposity, in peruvian children. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, 10(1), 25-34.
- WHO. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. *Disponível em <http://www.who.int>*.
- Wrotniak, B. H., Epstein, L. H., Dorn, J. M., Jones, K. E., & Kondilis, V. A. (2006). The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics*, 118(6), e1758-1765.

CAPÍTULO II

REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Coordenação motora

2.1.1 Conceitos e definições

De acordo com Gallahue e Donnely (2008) “coordenação é a capacidade de integrar sistemas motores separados por estruturas sensoriais e articuladas em um movimento eficiente. O trabalho harmonioso em relação à sincronia, ritmo e aspetos sequenciais dos movimentos dos indivíduos é crucial para coordenar o movimento. Várias partes do corpo podem ser envolvidas; por exemplo, pontapear uma bola ou subir uma escada envolve coordenação olho-pé. A coordenação olho-mão é evidente em atividades motoras finas como colocar contas em um cordão, completar o tracejado e modelar com argila, ou em atividades motoras grossas como pegar, rebater e voleio” (p.90).

O conceito de coordenação motora (CM) tem sido abordado em diferentes âmbitos, contextos e áreas científicas (controlo motor, aprendizagem motora, desenvolvimento motor, biomecânica, fisiologia, etc.), podendo ser analisado de acordo com Lopes et al. (2003) sob três pontos de vista: i) biomecânico, dizendo respeito à ordenação dos impulsos de força numa ação motora e a ordenação de acontecimentos em relação a dois ou mais eixos perpendiculares; (ii) fisiológico, relacionando as leis que regulam os processos de contração; (iii) pedagógico, relativo à ligação ordenada das fases de um movimento ou ações parciais e a aprendizagem de novas habilidades.

Kiphard e Thomas (1976), segundo uma perspetiva pedagógica, conceituam coordenação como sendo uma coordenação de movimento, de acordo com idade, consistindo em uma interação harmoniosa, e na medida do possível, económica, dos músculos, nervos e órgãos dos sentidos, com o fim de produzir ações cinéticas precisas e equilibradas (motricidade voluntária) reações rápidas e adaptadas à situação (motricidade reflexa). Estes autores anunciam três condições ou características que satisfazem uma boa coordenação motora: (i) adequada medida de força que determina a amplitude e a velocidade dos movimentos; (ii) adequada seleção dos músculos que influenciam a condução e orientação do movimento; (iii) capacidade de alternar rapidamente entre tensão e relaxamento musculares.

Weineck (2005) define a coordenação, de maneira geral, como a ação conjunta do sistema nervoso central e da musculatura esquelética, dentro de uma sequência objetiva de movimentos, e Moreira (2000) entende que a coordenação é uma capacidade motora complexa, com diferentes formas de manifestação relativamente independentes, sendo justificada a sua referência como capacidade coordenativa.

De acordo com Newell (1985), o conceito de CM deve ser explorado no âmbito das ações motoras e não dos movimentos. Meinel e Schnabel (1984) entendem que ao ocorrer uma ação motora, neste momento devem ocorrer vários processos motores, sensoriais, verbais e de pensamento, sendo parcialmente visíveis, pelas características externas no decorrer do movimento. Para os autores, a CM é uma combinação desses processos, tendo em vista a realização da ação motora.

Pimentel e Oliveira (2003), por sua vez, entendem a CM como a capacidade de dominar ações de forma segura e econômica em situações previsíveis e não previsíveis, possibilitando a aprendizagem relativamente rápida das habilidades motoras.

Confome Mello (1983), a coordenação psicomotora ou neuromuscular está presente e é importante para a realização de todos os movimentos postos em execução pela criança, variando de acordo com os graus de solicitação. O autor cita os dois tipos de coordenação que se realiza a nível intramuscular e que poderão ser solicitados de forma isolada ou simultaneamente. Ele divide em coordenação motora fina, que corresponde a movimentos mais específicos, com uso de pequenos grupos musculares e a coordenação motora grossa ou ampla; aquela que envolve grupos musculares maiores que atuam nos movimentos mais amplos.

Segundo alguns autores como Farias e Salvador (2005); Saraiva e Rodrigues (2010), a CM é fundamental ao ser humano, pois é considerada uma qualidade básica para a realização de tarefas diárias e no controle do seu corpo de forma mais eficiente no tempo e no espaço.

Ao longo do tempo, vários conceitos foram surgindo na tentativa de explicar a coordenação, mas podemos perceber que ainda é visível a

divergência. Porém, quanto à sua importância, há um consenso entre os autores.

A importância da coordenação, conforme Mazo et al. (2004), expressa-se quando o indivíduo assume a consciência da execução dos movimentos, levando-o ao encontro de uma integração progressiva de aquisições que favorece uma ação de diversos grupos musculares, com vista à realização de uma sequência de movimentos com o máximo de eficiência e economia.

Para além disso, Gallahue e Ozmun (2001) acrescentam que a coordenação motora e o equilíbrio são de grande importância no início da infância, quando a criança começa a ter controlo de suas habilidades motoras fundamentais. Os fatores de produção de força tornam-se importantes após as crianças controlarem os seus movimentos fundamentais, passando para a fase motora especializada. Pereira (1996) reforça que quanto melhor for a coordenação, mais fácil e preciso será o movimento. E ainda, ressalta que a coordenação motora é a base para o aprendizado sensório-motor e facilita a aprendizagem e correção de movimentos novos e automatizados e ainda, que a coordenação depende de outros elementos da aptidão física e de suas interações, como força, velocidade, resistência, flexibilidade, equilíbrio. Neto (2002) afirma que é através da exploração motora que se desenvolve a consciência de si próprio e do mundo exterior. No decorrer da infância, adolescência e vida adulta todos os indivíduos estão sujeitos a um processo de aprendizagem para se movimentarem de uma forma competente e controlada em resposta aos desafios constantes do dia-a-dia (Gallahue e Ozmun, 2002).

2.1.2 Capacidades Coordenativas

Diversos conceitos sobre as capacidades coordenativas são propostos na literatura. No entanto, de acordo com Martinho (2003), não há estudos capazes de definir a quantidade, a estrutura e as correlações das diferentes componentes básicas das capacidades coordenativas e a sua divisão deve ser considerada apenas como uma simples indicação para efeitos didáticos. Vasconcelos (2001) também entende que os estudos ainda não precisam a

estrutura e as correlações das diversas componentes básicas das capacidades coordenativas.

Tavares (1998) cita que as capacidades são determinadas geneticamente, isto é, já nascemos com um percentual de força, resistência, flexibilidade. Já a habilidade motora, precisamos aprender e desenvolver.

Hirtz (1986) conceitua as capacidades coordenativas como uma classe das capacidades motoras (corporais) e, conjuntamente com as capacidades condicionais e habilidades motoras, elementos da capacidade de rendimento corporal. Carvalho (1987) divide as capacidades motoras em dois domínios: quantitativo quando falamos em capacidades condicionais e qualitativo quando falamos em capacidades coordenativas (Fig. 1) e no quadro 2 apresenta-se uma divisão das capacidades coordenativas segundo alguns autores:

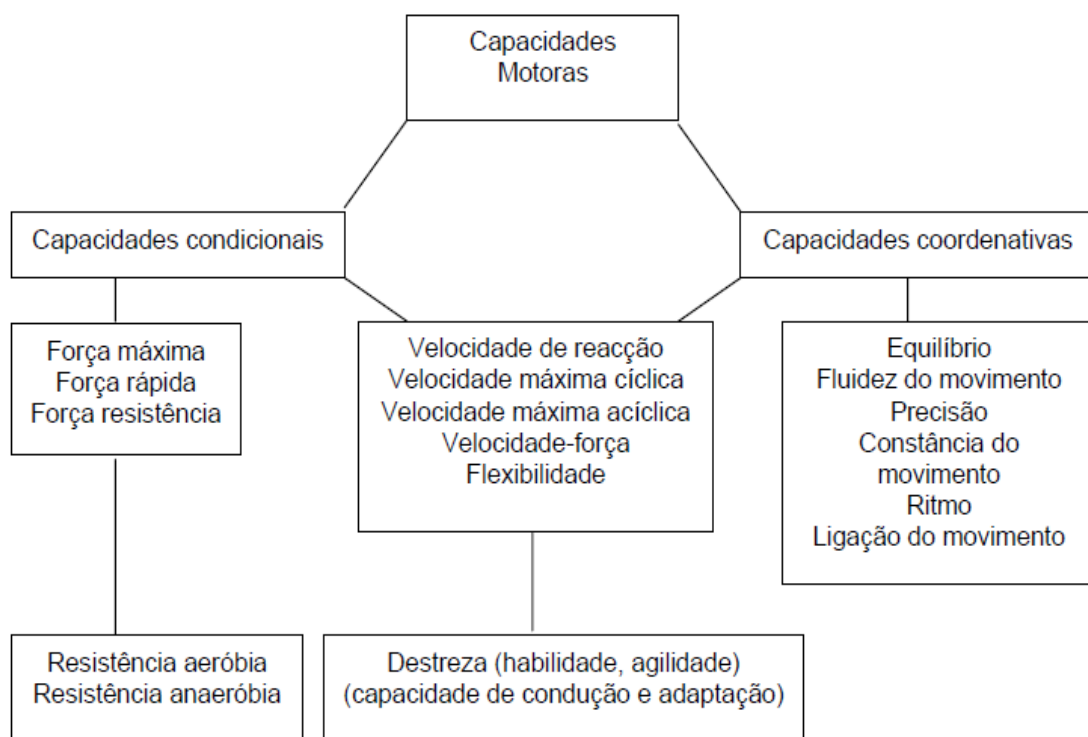


Figura 1 – Divisão das capacidades motoras segundo (Carvalho,1987, cit. por Souza, 2005).

Quadro 2 – Divisão das capacidades coordenativas.

Autor	Divisão
Fleishman (1972)	Coordenação multimembros; precisão de controlo; orientação espacial; orientação de resposta; tempo de reação; velocidade do movimento do braço; controle de graduação; destreza manual; destreza dos dedos; estabilidade mão-braço; velocidade punho-dedo e pontaria.
Blume (1981)	Capacidade de combinação motora, capacidade de orientação espaço-temporal, capacidade de diferenciação cinestésica, capacidade de equilíbrio estático-dinâmico, capacidade de reação motora e capacidade de ritmo.
Grosser (1983)	Capacidade de equilíbrio, fluidez de movimento, precisão de movimento, constância de movimento, ligação do movimento e capacidade de ritmo.
Hirtz (1986)	Capacidade de orientação espacial, capacidade de diferenciação cinestésica, capacidade de ritmo, capacidade de equilíbrio e capacidade de reação.
Meinel e Schnabel (1987)	Capacidade de acoplamento; capacidade de diferenciação; capacidade de reação; capacidade de adaptação.

As quatro capacidades citadas por Meinel e Schnabel (1987) fazem parte de um processo de interação de três capacidades funcionais de coordenação:

- (I) Capacidade de aprendizagem motora – que tem como fundamentação os mecanismos de recolha, tratamento e retenção de informação, ou seja, processos preceptivos, cognitivos e mnemónicos;
- (II) Capacidade de condução – em que se acomoda nos diferentes elementos de uma ação, ligados simultaneamente ou de uma forma permanente, e no grau de liberdade a serem dominados;
- (III) Capacidade de adaptação – em que sustenta-se na programação da ação, sua correção e transformação ou adaptação, em função de situações que se modificam ou que afiguram de previsão difícil.

Lucea (1999) refere-se às capacidades coordenativas como a capacidade de coordenar o movimento, representando a qualidade do mesmo, sendo que as capacidades condicionais caracterizam o aspeto quantitativo do movimento. As capacidades condicionais e coordenativas em conjunto estão presentes em menor ou maior quantidade em toda atividade motora, permitindo a realização de qualquer movimento.

A figura 2 mostra o esquema representativo da formação das habilidades motoras. Todo o processo se sustenta sobre as capacidades motoras do sujeito e estão constituídas por dois componentes, um do tipo qualitativo e outro quantitativo. As capacidades coordenativas são responsáveis por coordenar o movimento e representam de alguma forma a qualidade do mesmo. As capacidades condicionais são os aspetos quantitativos do movimento e estão presentes em todas as atividades motoras, o conjunto das mesmas propicia e permite a realização de qualquer movimento.

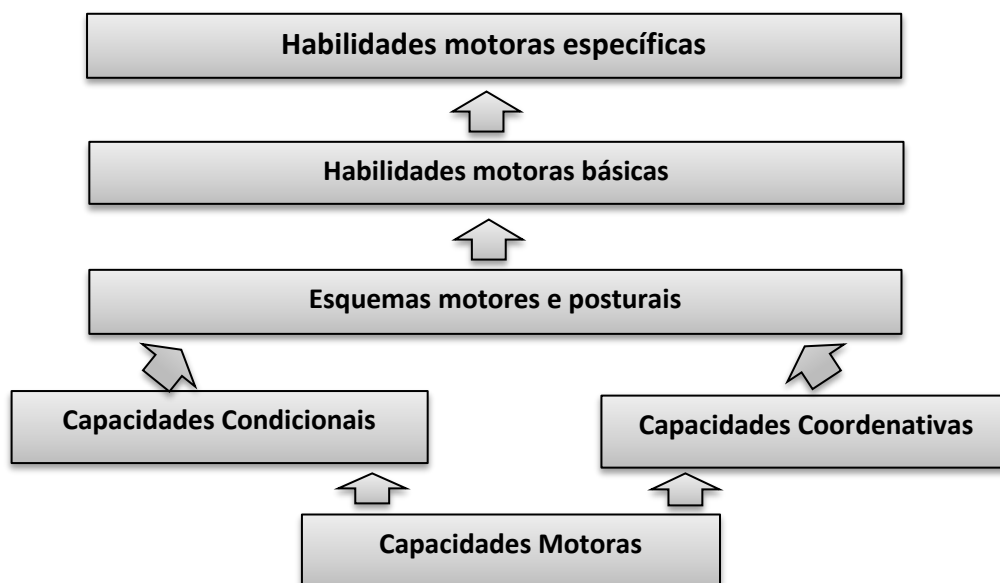


Figura 2 - Esquema representativo da formação das habilidades motoras adaptado (Lucea,1999, p. 60).

Todavia, apesar de várias classificações, geralmente a mais considerada é a de Hirtz (1986):

- (i) Capacidade de diferenciação cinestésica – quando as capacidades de um comportamento relativamente estáveis e generalizadas necessárias para uma realização de ações motoras corretas e econômicas, com base numa recepção e assimilação bem diferenciada e precisa de influências cinestésicas (dos músculos, tendões e ligamentos);
- (ii) Capacidade de reação – quando as capacidades de um comportamento relativamente estáveis e generalizadas necessárias a uma rápida e oportuna preparação e execução num curto espaço de tempo de ações motoras desencadeadas por sinais mais ou menos complicados ou por anteriores ações motoras ou estímulos;
- (iii) Capacidade de ritmo – quando as capacidades de um comportamento relativamente estáveis e generalizadas necessárias à percepção, acumulação e interpretação de estruturas temporais e dinâmicas pretendidas às contidas na evolução do movimento. Importante para as ações motoras cuja realização

exige ritmo e para as estruturas da evolução do movimento que exige uma determinada acentuação;

(iv) Capacidade de equilíbrio – quando as qualidades necessárias à conservação ou recuperação do equilíbrio pela modificação das condições ambientais e para a conveniente solução de tarefas motoras que exijam pequenas alterações de plano ou situações de equilíbrio muito instável;

(v) Capacidade de orientação espacial – quando as qualidades do comportamento relativamente estáveis e generalizadas necessárias para a determinação e modificação de posição e movimento do corpo como um todo no espaço, as quais precedem a condução de orientação espacial de ações motoras. Dependem de uma lateralidade bem definida, permitindo o indivíduo diferenciar o lado esquerdo do lado direito, o lado de cima do lado de baixo, o atrás do à frente, etc.

E ainda, Hirtz (1986) acrescenta que o desenvolvimento das capacidades coordenativas depende, também da maturação biológica, da quantidade e qualidade das atividades motoras, das ações realizadas para a formação e educação, bem como dos fatores biológicos.

Kiphard e Thomas (1976) enumeram três condições para se ter uma ótima coordenação: (i) Adequada medida de força que determina a velocidade e a amplitude do movimento; (ii) Adequada seleção dos músculos que influenciam condução e orientação do movimento; (iii) Capacidade de alternar rapidamente entre tensão e relaxamento muscular, premissa de toda a forma de adaptação motriz. As crianças entre os 7 e aos 12 anos de idade apresentam uma maior disponibilidade para o desenvolvimento das capacidades coordenativas (Hirtz, 1986). A maturação acelerada do sistema nervoso central, o aumento da função ótica, acústica e cinestésica, o desenvolvimento das capacidades intelectuais e os pressupostos físicos são alguns dos fatores favoráveis para o desenvolvimento da coordenação motora (Hirtz, 1986). Por volta dos 13 anos observa-se um desenvolvimento mais lento e uma possibilidade de uma provável estagnação, devido ao processo de aceleração da puberdade (Grosser, 1983; Hirtz e Schielk, 1986). Entre meninos e meninas não há diferença até por volta dos 11 ou 12 anos de idade, tendo

ambos os sexos idênticas apetências para desenvolver as capacidades motoras coordenativas. Porém, o pico de desenvolvimento motor é antecipado nas meninas, cerca de 1 a 2 anos em relação aos rapazes (Hirtz e Schielk, 1986).

As capacidades coordenativas são consideradas como parte imprescindível da formação corporal de base e como tarefa importante no treino do jovem desportista (Hirtz, 1986). Além disso, são necessárias para o domínio de situações que exijam uma ação rápida e racional (Weineck, 1986).

Uma coordenação altamente desenvolvida (condicionada pela precisão e orientação do movimento) permite executar qualquer atividade com um menor consumo de força muscular e com um menor grau de fadiga, resultando numa economia de energia e aumento de eficácia do movimento (Weineck, 1986).

A coordenação motora é uma capacidade muito importante para o desenvolvimento da criança, e é através dela que há possibilidade de aprendizagem de novas habilidades motoras e a autonomia dos movimentos. A criança que não tem essa capacidade desenvolvida terá possivelmente problemas com as demais capacidades. E uma das formas de avaliar o nível de desenvolvimento da coordenação motora das crianças é através da bateria de testes KTK.

2.1.3. Avaliação da coordenação motora e a bateria de testes KTK

Na literatura é possível identificar distintos instrumentos de avaliação de possíveis insuficiências motoras, através dos diversos tipos de testes motores. Dentre eles, podemos destacar o *Körperkoordination Test Für Kinder*- KTK, o *Movement Assessment Battery For Children* – M-ABC (Henderson e Sugden, 1992), e o *Bruininks-Oseretsky Test Of Motor Proficiency* – BOTMAP (Bruinincks, 1978). Todavia, o teste KTK é um instrumento utilizado na literatura nacional e internacional, por ser mais simples, acessível e de baixo custo. Esta bateria de testes foi concebida por Kiphard e Schilling (1974) e a sua aplicação inicial envolveu 1228 crianças alemãs. Pode ser utilizada por crianças de 5 a 14 anos e 11 meses e sua aplicação tem duração de

aproximadamente 10-15 minutos por criança. Ela é composta de quatro tarefas: traves de equilíbrio de diferentes larguras, salto monopedal, salto lateral e transposição lateral. Essas quatro tarefas estão contidas em um fator designado por coordenação corporal, identificado por meio de vários estudos empíricos, que utilizaram a análise fatorial exploratória (Gorla et al., 2009).

Kiphard e Schilling (1974) referem que a base das preocupações pedagógicas e clínicas foi um ponto importante para o desenvolvimento da bateria de testes de coordenação corporal (KTK), com o objetivo de identificar as crianças com dificuldades de movimento e coordenação, dos cinco aos catorze anos de idade.

A bateria de testes do KTK pode ser aplicada individualmente, apresentando uma confiabilidade de 0,65% a 0,87%, e a bateria completa apresenta uma confiabilidade de 0,90% que demonstra credibilidade para a sua aplicação (Gorla et al., 2009). A fiabilidade da bateria ($r=0,90\%$) foi estabelecida através do método de correlação teste-reteste em 1228 crianças em idade escolar (Kiphard e Schilling, 1974).

O KTK utiliza as mesmas tarefas de coordenação para várias idades. Para isso, os conteúdos das tarefas devem apresentar dificuldades acrescidas à medida que os indivíduos são mais velhos. A diferenciação por idade, por exemplo, atinge-se segundo critérios como: (i) aumento da altura ou distância; (ii) maior precisão na execução, medida, por exemplo, em função do maior número de acertos num determinado número de tentativas (Kiphard, 1976).

Este teste permite a apresentação dos resultados por prova e por quociente motor (QM). Através do QM são contabilizadas a soma das pontuações obtidas pelas crianças em cada uma das quatro provas. O valor do QM total permite classificar as crianças segundo o seu nível de desenvolvimento coordenativo em 5 níveis: (1) perturbação da coordenação motora ($QM < 70$); (2) coordenação insuficiente ($71 \leq QM \leq 85$); (3) coordenação normal ($85 \leq QM \leq 115$); (4) coordenação boa ($116 \leq QM \leq 130$) e (5) coordenação muito boa ($131 \leq QM \leq 145$).

Em Portugal, vários estudos têm sido desenvolvidos com a bateria de testes KTK (Bustamante et al., 2010; Chaves et al., 2015; Lopes et al., 2003;

Lopes et al., 2012; Lopes et al., 2014; Maia e Lopes, 2003; Maia e Lopes, 2004; Maia e Lopes, 2007; Melo e Lopes, 2013), sendo alguns dos estudos transversais e outros longitudinais. De acordo com estes autores, a CM parece ser influenciada por vários fatores como, por exemplo, a idade, o sexo, o índice de massa corporal (IMC) e a atividade física.

A seguir são apresentados alguns estudos relacionando a CM com a idade e o sexo.

2.1.4. Coordenação motora: estudos relacionados com idade e sexo

Segundo Malina e Bouchard (1991) as diferenças entre as idades podem estar relacionadas com as alterações recorrentes do processo maturacional e as diferenças entre os sexos podem resultar, no caso dos meninos, de um maior aumento de peso relacionado ao aumento da altura (tecido ósseo) e massa muscular, enquanto nas meninas, o aumento de peso ocorre com o aumento de tecido adiposo.

Os autores Bustamante et al. (2010); Henderson e Sugden (1992) estudaram a relação do fator idade no desempenho coordenativo (DC). Nos resultados de seus estudos, verificaram que no fator idade conforme a criança avançava de uma idade para outra imediatamente superior, houve um efeito estatisticamente significativo, ou seja, as crianças mais velhas apresentaram um melhor desempenho comparativamente às crianças mais novas. Todavia, os estudos de Lopes et al. (2003); Maia et al. (2003) verificaram o contrário, que as crianças mais velhas apresentaram uma CM inferior ao expectável para a sua idade.

Na literatura existe debate a cerca das diferenças entre os sexos no DC. E alguns autores citam que as meninas têm melhor desempenho no equilíbrio (Cratty, 1994; Ruiz P. e Graupera S., 2003), enquanto os meninos têm melhor desempenho nas atividades com bola (Junaid e Fellowes, 2006; Ruiz P. e Graupera S., 2003).

Maia e Lopes (2007) em seu estudo longitudinal misto, com 250 crianças de ambos os sexos de 6/7 a 9/10 anos de idade, tiveram como objetivo verificar se houve alteração dos valores médios ao longo dos 4 anos de informação

longitudinal em cada um dos testes da bateria KTK e no quociente motor (QM) e se ocorreram diferenças entre meninos e meninas. Em seu estudo foi verificado que em ambos os sexos e em todos os testes da bateria KTK os valores médios aumentaram ao longo dos quatro momentos avaliativos. Na prova de TL em ambos os sexos, entre os 8 e 9 anos de idade, verificou-se uma estabilidade dos valores médios. Os maiores incrementos percentuais ocorreram nas provas de SM (156% nas meninas e 134% nos meninos); nas outras provas, os aumentos situam-se entre 44,3% e 86% nas meninas, e entre 38,2% e 70% nos meninos. Em todas as provas e em todos os momentos avaliativos, os meninos têm desempenhos coordenativos ligeiramente superiores aos das meninas. Para além disso, também analisou a magnitude da variação dos resultados da coordenação nos quatro momentos de avaliação (quatro anos). Na generalidade dos testes, em ambos os sexos e nas quatro avaliações, os valores não se apresentaram muito elevados, o que indica pouca dispersão da coordenação das crianças em relação à média do seu ano e sexo. A magnitude do desvio-padrão sofreu apenas ligeiras alterações ao longo dos quatro anos; tal circunstância indica que a média da variação inter-individual se manteve relativamente estável.

Haywood e Getchell (2004) aponta que esses atrasos motores podem estar relacionados a diversas limitações como: (i) biótipo e estímulo para a prática; (ii) fatores ambientais – variações de temperaturas e diferenças socioculturais; (iii) da tarefa - os professores podem não estar usando as metas adequadas e eficientes, com baixos níveis de desafios na prática e poucos recursos de infraestrutura para as aulas. Devido a isso, as crianças não se sentem estimuladas a realizarem as atividades motoras com prazer e eficiência, refletindo o seu atraso motor. Maia e Lopes (2002); Valentini et al. (2012) associam o fraco desempenho motor que as crianças apresentam à fraca estimulação desde os primeiros anos de vida e, por conseguinte, não apresentam uma coordenação esperada para a sua idade.

Ainda no estudo de Vandorpe et al. (2011) foram analisadas vinte e seis escolas primárias no norte da Bélgica, num total de 2470 crianças testadas na KTK, com o objetivo de fornecer valores de referência da idade e de gênero

para a coordenação motora bruta de crianças flamengas entre 6 e 12 anos de idade. Foi verificado nos quatro subtestes que o fator idade apresentou um efeito significativo, com melhores desempenhos através dos grupos de idade. Em relação aos sexos, as meninas pontuaram melhor do que os rapazes na prova de equilíbrio à retaguarda (ER) em todas as faixas de idade, já os meninos pontuaram melhor do que as meninas na prova de salto monopedal (SM) aos 7, 8, 9 e 10 anos de idade.

Na literatura encontramos alguns estudos, como os de Lopes et al. (2012); Maia e Lopes (2007); Melo e Lopes (2013); Monteiro et al. (2010); Pelozin et al. (2009); Soares et al. (2014), que apontam que os meninos apresentam resultados superiores ao das meninas nas provas de SM, salto lateral (SL) e transposição lateral (TL). Já na prova de ER, os resultados obtidos no estudo Cratty (1994) mostram que as meninas são propensas a ter melhores resultados do que os meninos, no entanto, aos 8 e 9 anos não se deve esperar que existam diferenças significativas, uma vez que o equilíbrio ainda não está completamente desenvolvido antes desta idade.

Lopes et al. (2003) pretenderam caracterizar o estado de desenvolvimento da coordenação motora ao longo dos quatro anos do 1º ciclo do ensino básico, assim como mapear as diferenças entre os dois sexos e identificar a presença de insuficiência de desenvolvimento coordenativo. Avaliaram 3742 crianças de ambos os sexos, de 6 a 10 anos, da Região Autónoma dos Açores através da bateria de teste KTK e verificaram que em todos os escalões etários, em ambos os sexos e em todas as provas, com exceção do SL, os meninos obtiveram valores médios superiores aos das meninas. Somente aos 8 e 9 anos de idade, as meninas apresentaram valores médios superiores, mas nos outros escalões etários não houve diferenças entre os sexos. Quanto ao QM, na generalidade as crianças encontram-se no intervalo de insuficiência coordenativa e perturbações da coordenação.

2.2. Obesidade

Estima-se que mais de 50% da população mundial será obesa em 2025, se não forem tomadas medidas urgentes e eficazes, a nível de prevenção e

tratamento da obesidade. A prevalência desta patologia, a nível mundial, é de tal forma elevada que, segundo a *World Health Organization*, WHO (2007), foi designada como a epidemia do século XXI.

A obesidade pode ser conceituada como o armazenamento de gordura nos organismos associados a riscos para a saúde, devido à sua relação com várias complicações metabólicas (WHO, 1998). É uma doença multifatorial, sendo difícil identificar com precisão as principais causas (Seidell, 1998). Identificar e compreender as causas da obesidade, apesar de não ser uma tarefa fácil, é um fator preponderante para a sua prevenção e tratamento, pois o aumento do peso corporal e o excesso de adiposidade é um processo complexo, onde há uma interação de vários fatores, tais como genéticos, ambientais, endócrinos e metabólicos, além de influências socioeconómicas e culturais, conforme sintetiza a figura 3.

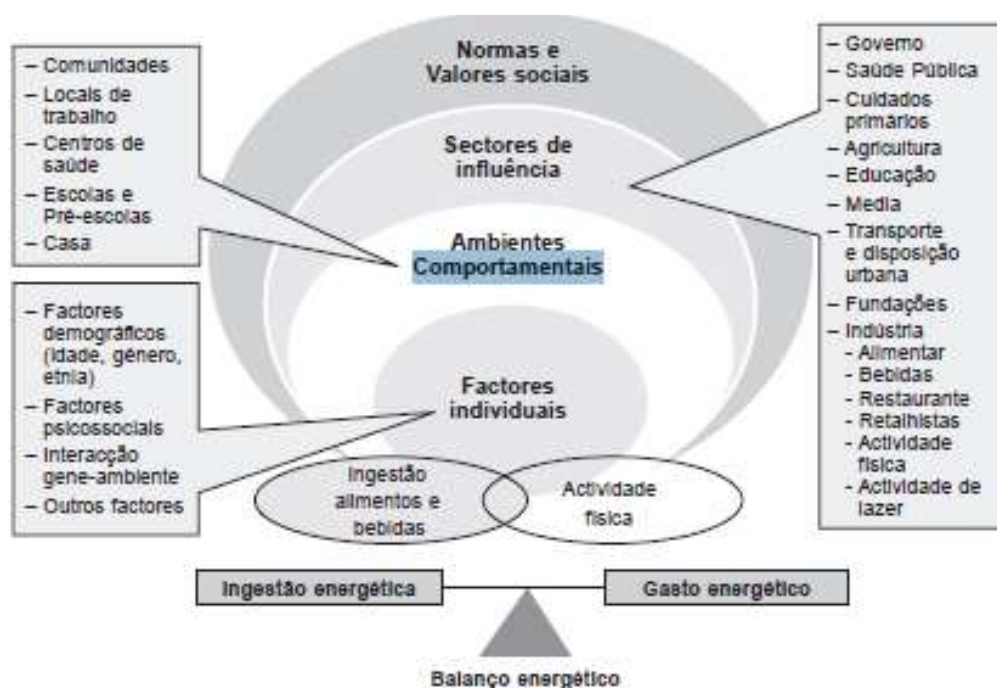


Figura 3 – Apresentação gráfica dos fatores determinantes da obesidade (adaptado da organização Mundial de Saúde, 2006) citada por Gomes (2006).

Os fatores ambientais que se destacam relacionam-se com o estilo de vida atual, ou seja, disponibilidade e facilidade na aquisição de alimentos super calóricos e fáceis de preparar. Os fatores comportamentais como depressão,

stress, regime alimentar, vida sedentária tem sido citados como os fatores que mais têm influenciado na prevalência de obesidade no mundo (Hoelscher e McCullum, 2009), bem como a falta de ocupação das crianças e jovens no seu tempo livre e de lazer e a dedicação às atividades que não tem dispêndio energético suficiente para evitar o risco de obesidade.

A organização mundial de saúde (WHO, 2010) divulgou que entre os fatores que mais promovem o risco de mortalidade, a inatividade física encontra-se em 4º lugar. A obesidade também é um dos fatores de risco potente de morte, com destaque especial para as doenças cardiovasculares e diabetes. Os obesos morrem relativamente mais de doenças do aparelho circulatório, principalmente de acidente vascular-cerebral e infarto do miocárdio do que indivíduos com peso normal (Francischi et al., 2000).

A saúde é afetada pela associação da obesidade a outros fatores, tais como: a alteração da função cardíaca, causada pelo aumento no trabalho mecânico do coração e pela disfunção ventricular esquerda; a hipertensão; a diabetes; a nefropatia; a doença vesicular; a pneumopatias; problemas na administração de anestésicos durante a cirurgia; a osteoartrite, doença articular degenerativa e gota; o câncer de endométrio; concentrações plasmáticas anormais de lipídios e lipoproteínas” (McARDLE et al., 1985 p.380).

Na literatura a obesidade é relacionada a uma série de patologias e há um entendimento da importância da prática da atividade física, associada a uma dieta equilibrada, na prevenção da obesidade, principalmente na adolescência.

2.2.1. Obesidade na infância

A obesidade infantil é também uma epidemia global, e tendências crescentes no excesso de peso e obesidade são evidentes em países desenvolvidos e em desenvolvimento. As estimativas disponíveis para o período entre 1980 e 1990 mostram que a prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças aumentaram em uma magnitude de duas a cinco vezes, nos países desenvolvidos e até quase quatro vezes nos países em desenvolvimento (Flynn et al., 2006). Devido a este aumento, a obesidade

infantil tem ganhado a atenção integral dos profissionais de saúde, especialistas em política de saúde, defensores das crianças e pais. Todos estão preocupados que as crianças com sobrepeso e obesidade de hoje vão se transformar em adultos com sobrepeso e obesos de amanhã, destinados a sofrer com problemas de saúde associados com obesidade (Anderson e Butcher, 2006).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) (2016), pelo menos 41 milhões de crianças com menos de cinco anos estão acima do peso ou são obesas. Conforme o documento, o maior aumento foi registrado em países de baixa e média renda, onde o número de crianças obesas mais do que duplicou entre 1990 e 2014, passando de 7,5 milhões para 15,5 milhões. Além disso, o relatório propõe que os governos implementem programas que promovam o consumo de alimentos saudáveis e, ao mesmo tempo, reduzam o consumo de comidas consideradas poucos saudáveis e de bebidas com alto teor de açúcar. Como também, o relatório pede a criação de programas que incentivem a atividade física e reduzam o sedentarismo entre crianças e adolescentes. Mais de 80% dos adolescentes não cumpre a recomendação de 60 minutos de atividade física diária.

Em Portugal tem-se registado um aumento de sobrepeso e obesidade. Alguns trabalhos apontam para o crescimento dessas taxas em crianças de 7 anos, de 20,3% e 10 anos, de 11,3%. Em adolescentes, nas idades de 11 anos há uma prevalência de 12,9% e 15 anos, de 3,6%. A gravidade da obesidade é reforçada pela *International Obesity Task Force*, IOTF (2005), que refere que Portugal é o 6º país da União Europeia cuja prevalência de sobrepeso e obesidade ultrapassa os 30%.

Os fatores associados ao excesso de peso e obesidade encontram-se divididos em modificáveis e não modificáveis (Seidell, 1998). Os fatores modificáveis incluem o peso corporal, o estado civil e a condição sócio econômica (Schoenborn, 2002). E entre os fatores não modificáveis encontram-se a idade, o gênero, o grupo étnico e a predisposição genética. Vários estudos citam que nas famílias em que ambos os pais são obesos, os

filhos tendem a ter 80% de hipóteses de se tornarem obesos. E, se somente um dos pais for obeso, essa possibilidade cai para 50% (Cysneiros, 1996).

Há fortes evidências da importância da atividade física regular para os benefícios de saúde dos jovens, incluindo a melhoria da aptidão cardiovascular, da composição corporal e da pressão arterial em repouso (Committee, 2008; Janssen & Leblanc, 2010). No entanto, a promoção da atividade física entre os jovens tem-se tornado cada vez mais difícil, principalmente devido às constantes mudanças e transformações culturais dos hábitos de vida que desencorajam os jovens à atividade física, e incentivando comportamentos sedentários (Lobstein et al., 2004). Sirard e Slater (2008) propuseram que as crianças podem manter um nível de atividade física adequado, quando esta atividade for integrada na vida cotidiana.

Vaz et al. (1999) sugerem que os baixos níveis de atividade física e comportamentos sedentários estão associados a excesso de peso e obesidade em crianças e adolescentes. O sobrepeso ou a obesidade notadamente podem influenciar o desempenho de habilidades motoras fundamentais, as quais são exigidas para a participação de diversas atividades físicas (Okely et al., 2004). Segundo Melo e Lopes (2013), as crianças precisam ter vivências em várias atividades físicas, para que encontrem realmente o que gostam e o consigam executar bem. Isto representa a chave mestra para que as crianças não entrem na estatística do sobrepeso e obesidade.

A preocupação quanto às motivações que afastam as crianças facilmente das atividades físicas é levantada por Cliff et al. (2012), os quais referem que as características antropométricas dos indivíduos com excesso de peso, IMC elevado e altura menor ou maior em relação ao seus pares, podem inibir a participação em exercícios, criando uma barreira à participação de desportos e outras atividades físicas, além da insegurança quanto à sua aparência. Isso pode contribuir para a inatividade física, agravando ainda mais o excesso de peso. Além disso, a obesidade traz também inúmeras consequências sobre o sistema cardiovascular. A acumulação crônica do excesso de gordura corporal conduz a uma variedade de alterações metabólicas, aumentando a prevalência de doenças cardiovasculares (Bastien

et al., 2014), assim como diabetes (Gagnon et al., 2011), a hiperinsulinemia e hipertrigliceridemia (Doyle et al., 2012), e a hipertensão (Nguyen e Lau, 2012). Essas doenças trazem preocupações constantes, porque cada vez estão surgindo mais precocemente nas crianças (Butte et al., 2006). Quanto mais cedo forem detetadas, maior será a possibilidade de uma intervenção mais eficaz, para que esses problemas não perdurem na vida adulta (So et al., 2016).

2.2.2. Índice de massa corporal e coordenação motora

O índice de Massa Corporal (IMC) foi proposto pelo matemático Lambert Adolphe Jacques Quetelet em 1835, e é muito utilizado em clínicas e estudos epidemiológicos para avaliar o estado nutricional de diferentes populações. Este índice determina se a massa corporal de uma pessoa está dentro do recomendado para a saúde. Conforme a WHO (2000), esta medida é calculada dividindo o peso (Kg) pela estatura (m^2). É utilizado para determinar situações de baixo peso, normal, sobrepeso e obesidade (Cole et al., 2000). Existem vários métodos válidos e fiáveis para avaliar a gordura corporal, como a Hidrodensitometria, *Dual Energy X-Ray Absorptiometry* (DEXA), Tomografia Axial Computadorizada (TAC), Ressonância Magnética, Bioimpedância, ou ainda a avaliação através das pregas de adiposidade, apesar deste método de avaliação ter sua fiabilidade diminuída no caso de obesidade mórbida.

O índice de massa corporal é um preditor internacional adotado pela WHO (2000), por se tratar de um método simples e amplamente usado para estimar a proporção de gordura corporal de cada indivíduo. Porém, o IMC subestima a massa gorda da massa magra em indivíduos com muita massa muscular e pode superestimar em pessoas que tenham perdido a massa corporal. Para ser usado como preditor clínico e epidemiológico das doenças cardiovasculares, deve estar associado ao exame físico (Mancini, 2002).

Além disso, pode servir para determinar a prevalência ponderal e estado nutricional de uma população, conforme os estudos de Graf et al. (2004); Melo e Lopes (2013) em que os autores utilizaram os pontos de corte para classificar a situação ponderal das crianças estudadas.

Cole et al. (2000) desenvolveram critérios para estabelecer pontos de corte dos valores de IMC para crianças e adolescentes sendo menos arbitrários e tendo um maior consenso internacional do que os utilizados até o momento (Cole et al., 2000).

Em crianças e adolescentes, o diagnóstico de excesso de peso e obesidade deve considerar algumas características, isso porque a criança ainda está no processo de crescimento e desenvolvimento, assim como, há também uma variação fisiológica da sua composição corporal. Essa interpretação do IMC deve-se ser feita através de tabelas/curvas de referência de acordo com o sexo e idade e a classificação de excesso de peso/risco de obesidade é feita a partir dos valores de IMC maiores ou iguais ao percentil 85 e menores que 95, e a obesidade quando os valores de IMC forem iguais ou maiores do que o percentil 95. Já no adulto, o ponto de corte estabelecido para o excesso de peso é quando o IMC for maior ou igual a 25 ($\text{IMC} \geq 25 \text{ kg/m}^2$) e de obesidade é quando o IMC for maior ou igual a 30 ($\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) (Cole et al., 2000).

Analisando a figura 4, podemos constatar que na criança há uma variação no IMC no decorrer da idade. Do nascimento aos 6-12 meses de idade, verifica-se um aumento do IMC, e depois um declínio a partir dos 4 aos 6 anos de idade, novamente observa-se um aumento do IMC na adolescência e somente na idade adulta tende a estabilizar-se (Cole et al., 2000).

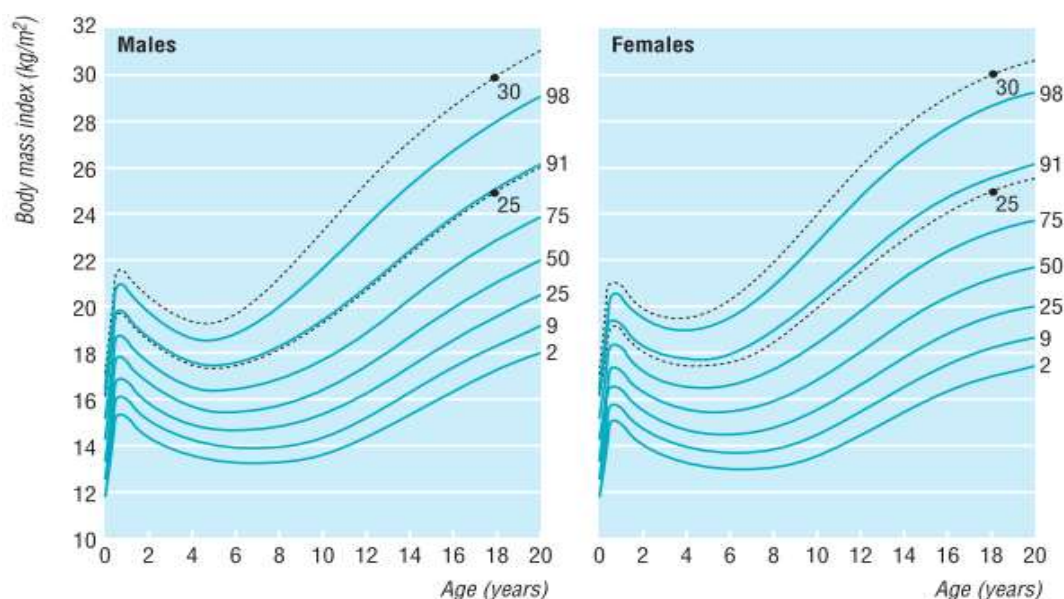


Figura 4 – Percentis do IMC de crianças em ambos os sexos, do nascimento aos 20 anos de idade (Cole et al., 2000).

No estudo realizado por Cole et al. (2000) em seis populações diferentes (Inglaterra, Estados unidos, Holanda, Hong Kong, Brasil e Singapura) os autores desenvolveram tabelas de pontos de corte relativos ao valor do IMC 25 e 30 Kg/m^2 para os rapazes. Propuseram uma definição estandardizada do sobrepeso e da obesidade para crianças para idades compreendidas entre 2 a 18 anos, conforme quadro 3.

Quadro 3 – Pontos de corte internacional para o IMC correspondente a sobrepeso e obesidade, segundo sexo, idade de 2 a 18 anos (Cole 2000).

Idade	Excesso de peso		Obesidade	
	Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas
2	18,41	18,02	20,09	19,81
2,5	18,13	17,76	19,80	19,55
3	17,89	17,56	19,57	19,36
3,5	17,69	17,40	19,39	19,23
4	17,55	17,28	19,29	19,15
4,5	17,47	17,19	19,26	19,12
5	17,42	17,15	19,30	19,17
5,5	17,45	17,20	19,47	19,34
6	17,55	17,34	19,78	19,65
6,5	17,71	17,53	20,23	20,08
7	17,92	17,75	20,63	20,51

7,5	18,16	18,03	21,09	21,01
8	18,44	18,35	21,60	21,57
8,5	18,76	18,69	22,17	22,18
9	19,10	19,07	22,77	22,81
9,5	19,46	19,45	23,39	23,46
10	19,84	19,88	24,00	24,11
10,5	20,20	20,29	24,57	24,77
11	20,55	20,74	25,10	25,42
11,5	20,89	21,20	25,58	26,05
12	21,22	21,68	26,02	26,67
12,5	21,56	22,14	26,43	27,24
13	21,91	22,58	26,84	27,76
13,5	22,27	22,98	27,25	28,20
14	22,62	23,34	27,63	28,57
14,5	22,96	23,66	27,98	28,87
15	23,29	23,94	28,30	29,11
15,5	23,60	24,17	28,60	29,29
16	23,90	24,37	28,88	29,43
16,5	24,19	24,54	29,14	29,56
17	24,46	24,70	29,41	29,69
17,5	25,73	24,85	29,70	29,84
18	25	25	30	30

Viuniski (1999) classifica a obesidade infanto-juvenil em quatro tipos: Sub-peso, obesidade leve, obesidade moderada e obesidade grave, mórbida e hiper-obesidade.

Existe sobrepeso quando o peso ou IMC se encontra entre o percentil 50 e 85 para o sexo, idade e altura. A obesidade é leve quando o peso ou IMC se encontra entre o percentil 85 e 95 para o sexo, idade e altura. A obesidade é moderada quando o peso ou IMC está acima do percentil 95 sem ultrapassar o percentil 140 para o sexo, idade e altura. A obesidade é grave ou mórbida quando o peso está no percentil 95 para o sexo, idade e altura associados à hipertensão, hipercolesterolemia, diabetes, alterações ortopédicas, psiquiátricas, respiratórias ou do sono, ou sempre que o peso ou IMC estiver acima do percentil 140 para o sexo, idade e altura (Viuniski, 1999).

Malina et al. (1995) investigaram a relação entre a gordura corporal e a CM em 6700 jovens do sexo feminino, com idades compreendidas entre 7 e 17 anos, tendo utilizado o teste do equilíbrio Flamingo. Os resultados mostraram

uma desvantagem no desempenho motor das jovens com níveis elevados de gordura corporal.

Graf et al. (2004) examinaram a associação entre o IMC e a coordenação motora bruta, através da bateria de teste KTK, tendo classificado 688 crianças (51% do sexo masculino e 49% do sexo feminino) como: baixo peso, normoponderais, sobrepeso e obesas. Verificaram que as crianças com baixo peso e normoponderais apresentaram valores médios mais elevados em todas as provas do teste KTK do que as crianças com sobrepeso e obesas.

Bustamante (2007) teve como objetivo caracterizar o nível de CM e determinar a influência da idade, sexo, status socioeconómico e adiposidade subcutânea de 4191 crianças peruanas de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os seis e os onze anos de idade. Os seus resultados mostraram que existem aumentos significativos de valores médios nas 4 provas do teste KTK ao longo da idade. Os meninos apresentaram valores superiores nas provas de SL e TL em todas as idades, exceto na prova de ER, em que as meninas apresentaram valores superiores. Os níveis de adiposidade revelaram uma influência negativa nas 4 provas, em ambos os sexos, sendo que as crianças com elevado índice de adiposidade apresentaram menor rendimento nas provas do que as crianças com peso normal.

Carminato (2010) avaliou 931 crianças (503 do sexo feminino e 428 do sexo masculino) com idades compreendidas entre os 7 a 10 anos de idade, no município de Cianorte no Brasil. Para avaliar a coordenação motora, utilizou a bateria de teste KTK e a composição corporal foi avaliada através das pregas subcutânea tricipital e subescapular. Verificou que a maioria das crianças que apresentavam um alto índice de adiposidade, independentemente do sexo e da idade, apresentaram baixo desempenho coordenativo nas provas do teste KTK. Esta percentagem de gordura corporal elevada revelou que existe uma forte associação com o DC das crianças, evidenciando que o IMC elevado pode ter influência negativa nos níveis de desempenho coordenativo.

O estudo de Machado et al. (2002) teve como objetivo avaliar a relação entre a composição corporal e a performance de padrões motores fundamentais em crianças de 5 a 8 anos de idade, através da bateria de testes

Teste of Gross Motor Development – Second Edition (TGMD-2). Contrariamente aos estudos anteriores, os resultados deste estudo não revelaram relações significativas entre o DC e a composição corporal. Ainda, o estudo de Catenassi et al. (2007) teve como objetivo verificar a relação entre o desempenho em tarefas de habilidade motora grossa com o índice de massa corporal (IMC) em meninos e meninas de quatro a seis anos de idade, através dos testes KTK e *Teste of Gross Motor Development – Second Edition* (TGMD-2). Foram analisadas 27 crianças, sendo 16 meninos e 11 meninas com idade entre 4 a 6 anos. Estas crianças participaram em aulas regulares de educação física com a duração de uma hora. Os resultados mostraram que não foi verificada alguma correlação entre as pontuações das provas e o IMC das crianças, bem como não foram identificadas diferenças significativas entre os géneros na massa corporal, na estatura e no IMC. Quando correlacionados o desempenho geral nos testes motores com o IMC, foi verificada uma baixa correlação tanto para o TGMD-2, como para o KTK. Esta análise foi feita a partir da pontuação alcançada por todas as crianças.

Zhu et al. (2011) investigaram a associação entre obesidade e capacidade de coordenação motora em crianças de Taiwan com e sem desordem coordenativa no desenvolvimento (DCD), com uma amostra de 2029 crianças (1078 meninos e 951 meninas) com idades entre 9 e 10 anos. Utilizaram a impedância bioelétrica para medir o IMC e o teste M-ABC para avaliar a coordenação motora das crianças. Meninos e meninas foram divididos em grupos de obesos, com sobrepeso e peso normal, respetivamente. Nos meninos e nas meninas, as pontuações obtidas nas provas foram significativamente superiores nos grupos de obesos e com excesso de peso, quando comparados com o grupo com peso normal e com as meninas. Os autores demonstraram que as crianças com excesso de peso e obesas tiveram um desempenho inferior ao grupo com peso normal, pois neste teste as pontuações superiores correspondem a desempenhos inferiores.

Entre os meninos e meninas a prevalência de obesidade foi maior no grupo DCD, quando comparado com os meninos com desenvolvimento típico (TD). A obesidade pode estar associada à capacidade de coordenação motora

pobre entre meninos e meninas, e em particular em relação à habilidade de equilíbrio. Concluíram que em Taiwan, as crianças com DCD podem ter um risco mais elevado de ter excesso de peso ou obesidade.

D'Hondt et al. (2009) realizaram um estudo sobre a relação entre a aptidão coordenativa através da bateria de testes (M-ABC 2), medidas antropométricas (peso, altura e IMC) e a AF avaliada por acelerometria. A amostra englobou 117 crianças belgas com idades compreendidas entre os 5 e os 10 anos. Os resultados revelaram que o IMC está significativamente associado aos resultados dos testes motores ($r = -0,34$). No entanto, não houve o registo de diferenças motoras significativas entre crianças classificadas com peso normal e excesso de peso, o que sugere a existência de um ponto de corte de adiposidade a partir do qual surgem as dificuldades de coordenação. Relativamente à AF, com exceção da prova de destreza manual, os demais resultados apontam para uma correlação significativa entre as medidas antropométricas e a prática da atividade física (AFMV) ($r = -0,21$ a $-0,25$, enquanto que no teste M-ABC 2, os melhores resultados correspondem aos valores mais baixos), que pode ser entendida como um reflexo de um estilo de vida inativo adotado por crianças obesas e tendencialmente obesas.

D'Hondt et al. (2011) ao estudarem 72 crianças entre 7-13 anos (24 meninas e 48 meninos) avaliaram a eficácia de um programa multidisciplinar de tratamento com a duração de 4 meses com crianças com sobrepeso e obesas, que consistia na restrição alimentar moderada, apoio psicológico e atividade física regular. A CM foi avaliada através da bateria de testes KTK. Após um período de tratamento inicial de 4 meses, foi encontrada uma redução significativa em todas as medidas relacionadas com o peso (peso corporal, IMC, percentagem de gordura corporal, e circunferência da cintura) para os participantes no grupo sobrepeso e obeso. Relativamente ao uso da bateria de testes KTK, ficou demonstrado que o desempenho da CM grossa de todos os participantes progrediu significativamente no prazo de 4 meses. Assim, os resultados são uma primeira indicação de que o desempenho inferior da CM grossa de crianças com sobrepeso e obesas pode ser interrompido e ainda compensado por meio de um tratamento multidisciplinar global.

Melo e Lopes (2013), com o objetivo de analisarem a associação entre a coordenação motora e o IMC, investigaram 794 crianças (398 meninas e 396 meninos), pertencentes ao agrupamento de Ovar no distrito de Aveiro. As crianças tinham idades compreendidas entre os seis e os nove anos. O IMC foi usado para a classificação ponderal (normoponderais, sobrepeso e obeso). A avaliação da coordenação motora foi efetuada através da bateria de testes KTK. Os resultados mostram através dos valores do quociente motor que os meninos apresentam em todas as idades melhor DC do que as meninas.

Diante deste perfil epidemiológico, Millstone et al. (2006) acreditam que a prevenção da obesidade e do excesso de peso deverão constituir um objetivo fundamental nas políticas de saúde, nomeadamente nas estratégias de prevenção e educação para a saúde. A necessidade de uma abordagem ampla é consensual, implicando o envolvimento do indivíduo, o ambiente físico, socioeconómico e cultural, com a participação efetiva e integrada de diversos setores da sociedade.

2.2.3. Atividade Física

A Atividade física (AF) consiste em qualquer movimento corporal, resultado de uma contração óssea e muscular promovendo o dispêndio energético em relação ao gasto em repouso (Caspersen et al., 1985).

O exercício físico é considerado uma subcategoria da AF, sendo considerado uma atividade que é planeada, estruturada, repetitiva, resultando em melhoria ou manutenção de uma ou mais facetas da aptidão física (Bouchard e Shepard, 1993; Caspersen et al., 1985).

Na literatura, muitas vezes o dispêndio energético aparece como sinónimo de AF. Apesar do dispêndio energético ser uma consequência da AF, ao falarmos em dispêndio energético total são incluídos outros componentes: taxa do metabolismo basal (50 a 70% do dispêndio energético total); o efeito térmico dos alimentos (7 a 10% do dispêndio energético total) e a AF (18 a 30% do dispêndio energético total (Montoye et al., 1996). Além disso, nas crianças ainda se verificam o dispêndio energético do processo natural de crescimento, no qual se despende cerca de 20 a 30% da energia total.

Segundo Holley et al. (2011) há dois tipos de atividade física: a atividade física de lazer, que é executada no tempo livre dos participantes, correspondendo aos seus interesses pessoais e a AF ocupacional, que é associada ao trabalho e às atividades utilitárias. Normalmente, é utilizada uma medida padrão para caracterizar a intensidade da atividade física, podendo ser classificada como: de Baixa Intensidade ou Repouso (< 3 MeT's), Moderada (3-5 MET's), Vigorosa (6-8.9 MET's) e Muito vigorosa (≥ 9 MET's) (Ainsworth et al., 1993).

A capacidade de realizar as atividades físicas tem o nome de aptidão física e pode ser distinguida entre aptidão física relacionada com o desempenho motor e aptidão relacionada com a saúde (Nahas, 2001).

A atividade estruturada, planejada e repetida que tem por objetivo a melhoria e a manutenção de uma ou mais áreas da aptidão física, dá-se o nome de exercício físico (Bouchard e Shepard, 1993). O conceito de exercício físico difere do conceito de AF devido à sua sistematização e ao fato de ter um objetivo: a manutenção e a melhoria de diferentes componentes da atividade física (Nahas, 2001).

Há quatro dimensões no domínio da AF descritas por Montoye (2000): (i) O modo: tipo de atividade (e.g., correr, andar, saltar) e padrão temporal (intermitentes ou contínuas); (ii) A intensidade: é medida em quilocalorias, quilojoules e equivalente metabólico (MET's); (iii) A frequência: número de vezes que a atividade foi realizada (por semana); (iv) A duração: expressa geralmente em minutos ou horas.

A AF apresenta-se como uma área de fundamental importância na investigação por se considerar uma fonte que permite combater o surgimento de doenças degenerativas, vindo a reduzir o grau de mortalidade (Malina, 2001). Além disso, para além da prevenção de algumas doenças, consiste também no aumento e na manutenção corporal de massa magra, permitindo o aumento da capacidade, mobilização e do gasto de gordura, mesmo em repouso (Saakslähti et al., 2004; Silva e Malina, 2000). Contrariamente, está a inatividade física que é um fator de risco para o desenvolvimento da obesidade (Tucker e Friedman, 1989) e que pode ser definida como o estado de baixos

níveis de AF, no qual as despesas energéticas ocorrem mesmo em repouso (Gonzaga et al., 2009).

A prática regular da AF, associada a um controle alimentar, parece prevenir o desenvolvimento da obesidade (Nguyen et al., 1996; Pescatello e VanHeest, 2000). Todavia, um estilo de vida ativo não requer um regime vigoroso de programas de exercício, uma vez que pequenas mudanças nas atividades do cotidiano podem melhorar significativamente o padrão de morbidade e mortalidade e contribuir para uma melhor qualidade de vida (Pate et al., 1994).

A WHO (2010) recomenda para crianças e jovens de 5 a 17 anos, a prática de atividades que consistam em brincadeiras, jogos, desportos, bem como outras atividades, em contexto familiar, escolar e de atividades comunitárias. O ideal é que essa prática possa permitir a melhoria cardiorrespiratória, cardiovascular, muscular, saúde óssea e sistema metabólico, assim como reduzir os sintomas de ansiedade e depressão. Então, recomenda-se que as crianças e jovens de 5 a 17 anos devem efetuar um mínimo de 60 minutos diários de AF moderada a vigorosa. Se essa atividade superar os 60 minutos diários permitirá um benefício ainda maior à saúde. Recomenda-se também que a AF deve ser praticada no mínimo três vezes por semana, com atividades vigorosas, para que possa promover o fortalecimento ósseo e muscular.

O declínio no nível de AF habitual de crianças tem sido abordado por Krebs e Ferreira (2007), alertando os autores que as crianças estão sendo alvo das constantes mudanças de estilo de vida, devido às diversas facilidades que as tecnologias vêm proporcionando, tornando-se crianças sedentárias. A prática da atividade física na infância que se estende à adolescência, provavelmente garante um adulto ativo e saudável. Esta prática precisa ser estimulada desde a infância, a fim de manter um perfil ativo e saudável de crianças e adolescentes.

Num estudo realizado por Martinez-Gonzalez et al. (1999), em que os autores analisaram a associação entre os tempos de lazer sedentários e não sedentários com o IMC nos países da União Europeia, constatou-se que a

obesidade e o excesso de peso estavam relacionados com estilos de vida sedentários, estando os tempos de lazer sedentários na base da epidemia da obesidade. Esculcas e Mota (2005) apontam que relativamente às crianças e adolescentes há um grande tempo livre não estruturado e salientam que é importante o desenvolvimento de programas que comprometam a sua ocupação de tempos livres com desafios suficientemente estimulantes. As diferenças de género e idade devem ser levadas em consideração ao nível dos programas de intervenção, no favorecimento de práticas tidas como mais positivas no tempo de lazer desta população. As crianças precisam de ser fisicamente ativas cotidianamente, combinando tipos e intensidades variadas de atividades de lazer, inclusive nas aulas de educação física. Lopes et al. (2006); Maia e Lopes (2004) afirmam que na AF para crianças é preciso considerar a frequência, a duração, a intensidade, e também o tipo de atividades.

Conforme Wold et al. (1998), a AF deve ser vista como uma atividade social e vários são os fatores sociais que determinam a ligação do jovem à AF: (i) Idade – a AF espontânea diminui a partir dos 6 anos e continua a decrescer até ao fim da vida; (ii) Género – a literatura mostra que os rapazes são mais ativos dos que as raparigas; (iii) Estatuto socioeconómico – estudos nesta área não são consensuais quanto a crianças e adolescentes de estratos sociais mais elevados serem fisicamente mais ativos do que aqueles que pertencem a estratos sociais mais baixos; (iv) Influência da família – a AF pode ser considerada um meio para fazer e manter amizades; (v) Escola – estes espaços se não tiverem impacto nos adolescentes e não corresponderem aos seus interesses, não terão certamente os efeitos desejados e, por conseguinte, não contribuirão para a adoção de um estilo de vida ativo na fase adulta; (vi) Associações desportivas – o desporto pode proporcionar um aumento de oportunidade para um desenvolvimento de identidade, para um sentido social e para que o jovem se realize a todos os níveis; (vii) *Mass media* – a informação da AF na TV, rádio e imprensa pode ter influência nos níveis de AF. É de salientar o aspeto negativo que a TV pode exercer nos jovens, transformando-os em consumidores passivos; (viii) – Fatores culturais – os países diferem no

valor dado à AF na sua cultura e estas diferenças resultam em níveis diferentes; (ix) – Acessibilidade e proximidade – estudos demonstram que os fatores ambientais são importantes na influência da AF. A distância a que se encontram os locais de prática da AF e as possibilidades de transporte poderão contribuir positiva ou negativamente para a sua prática.

2.2.4. Avaliação da Atividade Física

Diversos são os métodos de avaliação da atividade física e a sua aplicação apresenta vantagens e desvantagens. Ainda não há consenso sobre o método ideal e universal (Freedson et al., 1998).

De acordo com Matsudo et al. (2001), as técnicas de medição da AF podem ser divididas em três categorias: (i) técnicas que utilizam informações fornecidas pelos sujeitos (e.g., questionários, entrevistas e diários); (ii) técnicas que utilizam indicadores fisiológicos (e.g., consumo de oxigénio e frequência cardíaca); (iii) sensores de movimento (e.g., pedómetros e acelerómetros).

Ainsworth et al. (1994) apresentam esses instrumentos classificados em 6 grupos: a) Calorimetria, b) Marcadores fisiológicos, c) Sensores de movimento, d) Observação comportamental, e) Ingestão Calórica e f) Levantamentos de lazer e trabalho. A divisão dos métodos existentes é repartida em duas categorias, conforme quadro 4.

Quadro 4 – Método de avaliação da atividade física. Adaptado de Oliveira e Maia (2001).

Métodos laboratoriais	Métodos de terreno
1. Fisiológicos <ul style="list-style-type: none"> - Calorimetria direta - Calorimetria indireta 2. Biomecânica <ul style="list-style-type: none"> - Plataforma de força - Método fotográfico 	1. Diário 2. Observação direta 3. Questionário e entrevista 4. Marcadores Fisiológicos <ul style="list-style-type: none"> - Água duplamente marcada - Aptidão cardiorrespiratória 5. Observação direta 6. Dispositivo de avaliação de movimento <ul style="list-style-type: none"> - Sensores de movimento: Acelerômetros e pedômetros; - Monitores de frequência cardíaca 7. Aporte Nutricional

Segundo Oliveira e Maia (2001), nos métodos laboratoriais encontram-se os mais objetivos e precisos, porém os mais dispendiosos e complexos. Os métodos de terreno são menos complexos, aplicáveis em amostras de grande amplitude e em contextos diferenciados, no entanto, menos precisos (Montoye et al., 1996).

Na escolha do instrumento para medir os níveis de AF, a validade, a fidedignidade, o custo, a aceitabilidade ou não-reatividade têm que ser levados em consideração (Schoeller e Racette, 1990). O uso de sensores de movimento para medir os níveis de AF baseia-se na hipótese de que o movimento total dos segmentos reflete o gasto energético total (Melanson e

Freedson, 1996). Além disso, são instrumentos pequenos e leves que permitem o armazenamento de dados.

Os acelerômetros são sensores de movimentos, capazes de detetar as variações na aceleração do corpo, em um ou nos três eixos e, por conseguinte, avaliar uma medição direta e objetiva da frequência, intensidade e duração dos movimentos (Bouten et al., 1994). Atualmente, o acelerômetro é considerado um método útil para medir os níveis de AF e de atividades livres, e o seu uso está a aumentar em grande escala nos estudos de base populacional.

Os acelerômetros podem ser uniaxiais, biaxiais ou triaxiais. Os modelos axiais monitorizam apenas os movimentos no plano vertical, os biaxiais registam os movimentos em dois planos (vertical e horizontal) e os triaxiais monitorizam a aceleração em três planos posicionados internamente a 90 graus entre si (Berlin et al., 2006). Estes dispositivos oferecem uma boa oportunidade para explorar as relações entre o deslocamento ativo total e níveis diários de AF, como tem sido feito em vários estudos para deslocação à escola (Chillon et al., 2009; Cooper et al., 2005; Sirard et al., 2015).

No entanto, uma das limitações desta metodologia é que ela subestima as atividades que envolvem deslocamento vertical mínimo, como o ciclismo e não capta bem as atividades de suporte de carga (Freedson et al., 2005). Métodos de autorrelato são valiosos para a avaliação da definição de atividade e modo de comportamentos de atividade, o que pode ser mais difícil do que avaliar objetivamente (Craig et al., 2003). Estudos que incluem medidas de autorrelato e acelerometria podem fornecer uma avaliação mais precisa ao computar o comportamento em adolescentes. No entanto, devido ao seu alto custo, torna-se difícil a sua aplicação em estudos com uma população maior.

Conforme Skotte et al. (2014), o acelerômetro GT3X tem uma grande sensibilidade e especificidade em detetar movimentos como sentar, levantar, caminhar, correr, subir e descer escadas, entre outras posturas da vida do dia-a-dia. Ele fornece informações como a intensidade de AF, o gasto energético, a magnitude do vetor, a posição do sujeito e o tempo de atividade podendo ser utilizado 24 horas por qualquer tipo de população.

A AF avaliada através do acelerómetro tem vantagens significativas quando comparada com outros métodos quantitativos utilizados atualmente para medir a média de atividade física habitual (Troiano et al., 2008). Jakicic et al. (1999) exemplificam as vantagens deste aparelho, que incluem: (i) a possibilidade de ser aplicado em qualquer idade; (ii) permite avaliar os indivíduos nas atividades do cotidiano; (iii) apresenta uma grande capacidade de armazenamento de dados; (iv) não contem comandos manipuláveis externamente; (v) capacidade de avaliar as atividades de acordo com a frequência, duração e intensidade.

2.2.5. Alterações da Coordenação Motora com a Atividade Física

Nos últimos anos, observa-se um aumento considerável do comportamento sedentário, não somente em adultos, mas também em crianças e adolescentes. Estudos têm investigado a importância do desenvolvimento da coordenação em crianças, através da prática de atividades físicas ou exercícios físicos, revelando resultados satisfatórios nessas variáveis para crianças fisicamente ativas. Há um consenso quanto à importância da prática da atividade física para o desenvolvimento da CM (Bustamante et al., 2010; Graf et al., 2004; Lopes, 1997; Pelozin et al., 2009). No entanto, quanto à relação entre AF e DC, a literatura ainda não é consensual.

Os estímulos que ocorrem desde o nascimento e durante o ciclo de vida provocam uma adaptação constante e o desenvolvimento dos componentes da CM. Embora a CM possa influenciar os níveis de AF, também o fornecimento de estímulos provenientes da AF podem favorecer o desenvolvimento da CM. Este possível mútuo benefício entre a CM e a AF é defendido por Barnett (2011), que considera este fenómeno como um ciclo de *feedback* positivo entre estas duas variáveis, em que a maior proficiência da CM vai promover maior AF, que por sua vez estimulará o desenvolvimento da CM.

Os estudos de Bustamante et al. (2010); Chaves et al. (2016); Lopes et al. (2011) fazem a associação dos níveis de AF a diversos benefícios, inclusive ao melhor desempenho motor. Existem também alguns modelos propostos em

que os autores Stodden et al. (2008) fazem a associação entre AF, habilidades motoras e aptidão física relacionadas com a obesidade e Bouchard e Shepard (1993) fazem a relação entre AF, aptidão física e saúde.

Stodden et al. (2008) apresentam um modelo conceitual em que fazem a associação entre a AF, habilidades motoras, aptidão física relacionada à saúde e à obesidade (Figura. 5). Este modelo presume que os níveis de AF podem aumentar ou diminuir o risco de obesidade e a alteração da composição corporal irá influenciar o grau de desenvolvimento nas habilidades motoras.

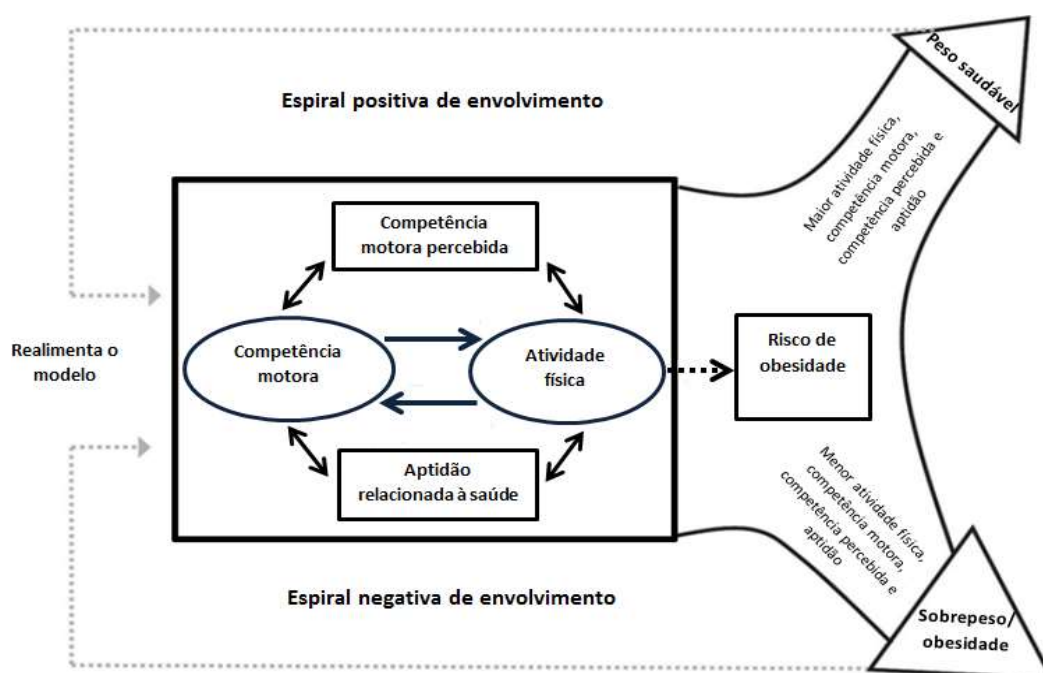


Figura 5 - Mecanismos de desenvolvimento que influenciam a trajetória da atividade física em crianças, adaptado de Stodden et al. (2008).

Bouchard e Shepard (1993) apresentam as relações entre AF e aptidão e entre aptidão e saúde. Eles entendem que os mais ativos poderão expressar melhor aptidão, assim como os mais aptos poderão tender a apresentar níveis de atividade física mais elevados. Assim como, a aptidão influencia a saúde, o estado de saúde do indivíduo reflete-se na aptidão. Em contrapartida, a aptidão não é apenas determinada pela atividade física habitual. Há vários fatores que a influenciam como a hereditariedade, fatores do envolvimento, características

peçoais e estilos de vida interferem no nível de AF, na aptidão, e ainda no estado de saúde do sujeito, tal como se pode observar na figura 6.

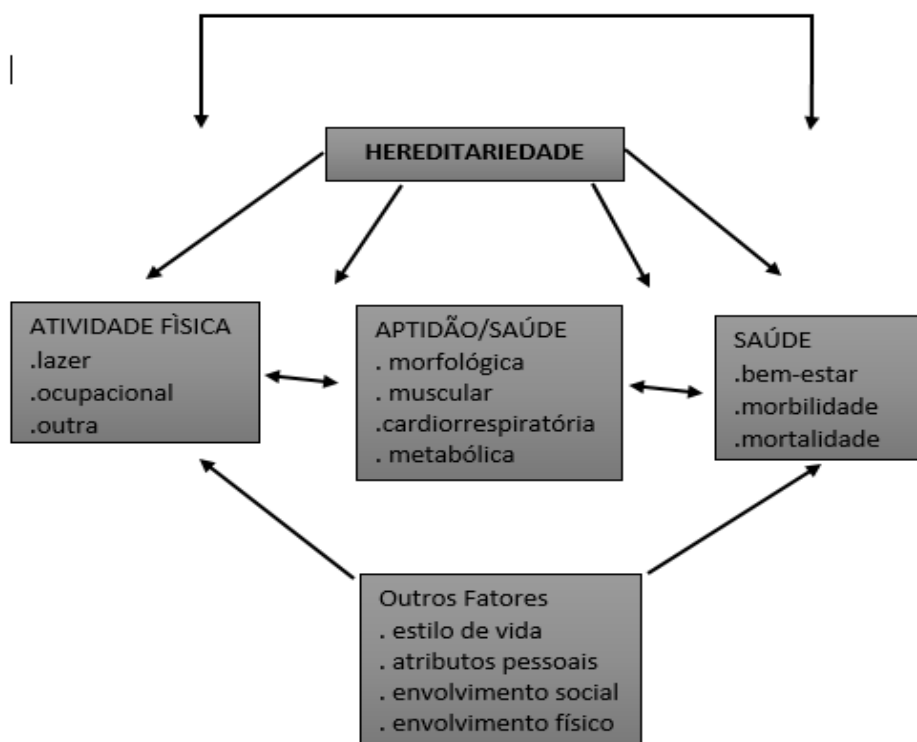


Figura 6 – Modelo pictográfico das relações entre atividade física, aptidão física e saúde Bouchard e Shepard (1993).

Rosa et al. (2011) advertem para o fato que a monitorização de níveis de AF em segmentos da população jovem se vem tornando um grande campo de estudo para especialistas da área. Esse comportamento parece estar diretamente ligado à falta de experiências motoras e à participação em programas de exercícios físicos, o que, de certa forma, pode vir a ter implicações nos níveis de coordenação motora, bem como também no aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade, particularmente nos primeiros anos de vida (Mendonça e Anjos, 2004; Silva et al., 2003). Da mesma forma, Zhu et al. (2011) acreditam que a obesidade pode estar associada com a capacidade de CM deficiente. Graf et al. (2004) afirmam que o alto teor de gordura corporal pode ter possíveis consequências negativas na CM.

Meinel (1984); Tittle et al. (1988) consideram que a CM, nas modalidades desportivas e recreativas e nas funções do dia-a-dia, assume um

papel importante para o grau de domínio dos movimentos e para o alcance de um nível de qualidade no processo de aprendizagem, tanto desses movimentos como também da fala e da escrita, bem como para o aperfeiçoamento da execução dos movimentos, além de obter sucesso no desporto de rendimento.

Na literatura temos encontrado estudos que analisam os efeitos de programas de AF com grupos experimentais e controle e sua relação com a coordenação motora, bem como estudos sobre a análise da associação da AF com a coordenação motora. Ao estudar a relação da CM e AF são utilizados diversos instrumentos para caracterizar os níveis de CM. Encontramos desde a utilização de questionários, ao uso de acelerómetros e pedómetros. Apesar de termos encontrado poucos estudos relacionando a CM e a AF de crianças e adolescentes, nos estudos encontrados verifica-se uma variedade de métodos na relação entre CM e AF, além disso a população estudada é diversificada, contemplando todas as faixas de idade.

Zaichkowsky et al. (1978) analisaram os efeitos de um programa de atividade física na coordenação motora em 299 crianças de 7 a 12 anos de idade de ambos os sexos, através da bateria de testes KTK. A amostra foi dividida em dois grupos: grupo experimental e grupo controle. Ao grupo experimental foram ministradas aulas de Educação Física de 50 minutos, uma vez por semana, num período de 24 semanas. O grupo experimental obteve melhores resultados do que o grupo de controlo, sendo isso ainda mais evidenciado com o aumento da idade. Esses resultados indicaram que a participação em atividades físicas organizadas tem efeitos positivos no desenvolvimento da coordenação em crianças de 7 a 12 anos, mesmo com apenas uma sessão semanal.

Lopes (1997) analisou a mudança ocorrida ao longo do ano letivo na aptidão física, na coordenação e nas habilidades motoras de 100 crianças de 9 anos de idade, sujeitas a diferentes programas e diferentes frequências de aulas semanais de educação física. Foram aplicados dois programas de Educação Física, um programa oficial e um alternativo, com frequência de 2 a 3 aulas semanais, divididos em quatro grupos experimentais e um grupo controle, que não tinham aulas de educação física. O desempenho motor foi

avaliado pelo teste KTK. Os resultados indicaram que os grupos experimentais obtiveram melhores resultados nos níveis do desempenho da CM do que o grupo controle. As crianças sujeitas ao programa alternativo de 3 aulas semanais obtiveram melhores resultados do que as crianças do grupo oficial, com duas aulas semanais.

Wrotniak et al. (2006) examinaram a relação entre a proficiência motora e a AF em crianças de 8 a 10 anos de idade. A amostra foi de sessenta e cinco crianças (34 meninas e 31 meninos). As crianças foram avaliadas através do *Teste de Proficiência Motora de Bruininks-Oseretsky* (BOTMP), da *Escala de auto-percepção das Crianças de adequação e predileção por Atividade Física* (CSAPPA), os níveis de AF foram medidos através de acelerômetros e a altura e o peso foram usados para calcular o IMC. Os resultados deste estudo revelaram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre meninos e meninas e a proficiência motora estava associada positivamente com a AF e inversamente associada com as atividades sedentárias.

Avila e Perez (2008) analisaram a composição de massa gorda de 41 alunos da província de Toledo, com idades compreendidas entre 11 e 12 anos, relacionando-a com o seu nível de competência motora. A avaliação da CM foi através do instrumento MABC, classificando as crianças em três grupos: sem problemas de coordenação (n=22), sintomáticos (n=8) e problemáticos (n=11). Ao verificar a correspondência entre a gordura corporal e o nível de desempenho motor das crianças, certificaram-se que o nível de desempenho motor das crianças diminuiu quando o seu percentual de gordura aumentou.

Haga (2008) procurou determinar possíveis relações entre a ApF (*Test of Physical Fitness*) (Fjørtoft et al., 2003) e a aptidão coordenativa (ApC), avaliada através do teste M-ABC 2, num grupo de 67 crianças norueguesas (31 meninas e 36 meninos), entre os 9 e 10 anos de idade. Nos seus resultados reporta correlações significativamente fortes e moderadas entre os valores globais da ApF e da ApC ($r = -0.59$); e entre os valores globais da ApF e parciais da ApC ($r = -0.44$, $r = -0.38$ e $r = -0.49$; respetivamente para a destreza manual, as habilidades com bola e o equilíbrio). Analisando as relações por géneros,

percebe-se que esta associação é sempre mais forte nas meninas ($r=-40$ a -78), comparativamente com os rapazes ($r=-22$ a -53).

Num estudo realizado por Pelozin et al. (2009), com crianças de 9 a 11 anos, a relação da prática de AF com os níveis de desempenho motor da coordenação demonstrou que o desempenho motor estava relacionado com a inatividade da criança, ou seja, quanto menor o desempenho motor, mais inativa era a criança.

Lopes et al. (2009) analisaram a associação entre a CM, a aptidão física e AF, numa amostra longitudinal de crianças de 6 a 10 anos de idade, na região Autónoma dos Açores. A amostra foi constituída por 285 crianças, 142 meninas e 143 meninos. A CM foi avaliada através da bateria de teste KTK. Para além disso, também foi avaliado o peso, a estatura, pregas de adiposidade subcutânea. A AF foi através do questionário de (Godin e Shephard, 1985) e a aptidão física avaliada através de cinco testes propostos por Safrit (1995): corrida de 50 jardas, corrida/marcha de milha, corrida de vaivém em 10s, salto em comprimento sem corrida preparatória e dinamometria da mão. Os resultados mostram que os meninos tiveram melhor nível de AF do que as meninas e verificou-se uma tendência de para um declínio da AF ao longo dos anos. Esse estudo sugere que a CM é um determinante relevante para a AF durante a infância.

Bustamante et al. (2010) analisaram a relevância de preditores do desenvolvimento da coordenação, tais como o IMC e os níveis de AF em crianças e jovens, dos seis aos 19 anos de idade. A CM foi avaliada com a bateria de teste KTK e a AF pelo questionário de Godin e Shephard (1985). Foi verificado que os níveis mais elevados de AF implicaram aumentos significativos no desempenho das provas, e quanto ao IMC, o efeito foi o contrário, quanto maior o valor de IMC, menor o desempenho nas provas.

No estudo de Alves et al. (2010) com o objetivo de analisar a influência da prática da ginástica artística na coordenação motora em crianças, foram estudadas 28 crianças do sexo feminino de 9 e 12 anos, sendo 14 praticantes de ginástica artística e 14 não praticantes. O teste KTK foi utilizado para medir o DC de todas as crianças da amostra. As crianças que praticavam ginástica

artística apresentaram melhores resultados do que as que não praticavam. Este estudo evidenciou que a atividade coordenada é eficiente, podendo melhorar os níveis de CM de crianças, uma vez que o grupo de não praticantes demonstraram desempenhos inferiores aos das ginastas. No entanto, este estudo contraria o estudo de Lopes et al. (2003).

Ao analisar os diversos estudos encontrados na literatura, podemos concluir de maneira geral que:

I - A CM melhora com a idade em crianças e na fase da adolescência há uma estagnação, devido ao processo de maturação biológica;

II – Há diferenças entre os sexos em função das atividades que são desempenhadas desde a infância;

III – As crianças obesas e com sobrepeso tem um DC inferior ao das crianças com peso normal e abaixo do peso.

IV – A AF é um fator preponderante para o DC de crianças e adolescentes.

2.3. Referências bibliográficas

- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Leon, A. S., Jacobs, D. R., Jr., Montoye, H. J., Sallis, J. F., & Paffenbarger, R. S., Jr. (1993). Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Med Sci Sports Exerc*, 25(1), 71-80.
- Ainsworth, B. E., Montoye, H. J., & Leon, A. S. (1994). Methods of assessing physical activity during leisure and work. In Bouchard, C., Shepard, R., & Stephens, T. Physical activity, fitness and health: Consensus Statement. Human Kinetics. Champaign, IL
- Alves, E. C., Silva, K. K., Gusmão, T. B., & Vieira, M. M. (2010). A Influência da prática da ginástica artística na coordenação motora de crianças. *Col. Pesq. em Educ. Fís*, 9(5), 21-26.
- Anderson, P. M., & Butcher, K. F. (2006). Childhood obesity: trends and potential causes. *The Future of children*, 16(1), 19-45.
- Avila, E. M. G., & Perez, M. R. L. (2008). Problemas de coordenação motora e percentagem de gordura corporal em alunos escolares. *Fitness & Performance Journal*, 7(4), 239-244.
- Barnett, A. L. (2011). Benefits of exercise on cognitive performance in schoolchildren. *Dev Med Child Neurol*, 53(7), 580.
- Bastien, M., Poirier, P., Lemieux, I., & Despres, J. P. (2014). Overview of epidemiology and contribution of obesity to cardiovascular disease. *Prog Cardiovasc Dis*, 56(4), 369-381.
- Berlin, J. E., Storti, K. L., & Brach, J. S. (2006). Using activity monitors to measure physical activity in free-living conditions. *Phys Ther*, 86(8), 1137-1145.
- Blume, D. (1981). Kennzeichnung koordinativer Fähigkeiten und Möglichkeiten ihrer Herausbildung im Trainingsprozeb. *Wssenschaftlichechnn hocausbildung furkurperk-ultur-leipzig*, 22(3), 15-19.
- Bouchard, C., & Shepard, T. (1993). Physical activity, fitness and health the model and key concepts In C Bouchard, R Shephard & T Stephens

- (Eds.), Physical activity, fitness and health. *Champaign, IL: Human Kinetics Publishers*, 11-23.
- Bouten, C. V., Westerterp, K. R., Verduin, M., & Janssen, J. D. (1994). Assessment of energy expenditure for physical activity using a triaxial accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*, 26(12), 1516-1523.
- Bruinincks, R. (1978). Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency: Examiners. *Circle Pine, MN: American Guidance Service*.
- Bustamante, A. (2007). *Análisis interactivo de la coordinación motora, actividad física y del índice de masa corporal en escolares peruanos: Estudio transversal en niños de ambos os sexos de los 6 a 11 años de edad*. Dissertação de mestrado apresentada a Faculdade do Desporto - Universidade do Porto.
- Bustamante, A., Lopes, V. P., Silva, R. M. G., & Ribeiro, J. P. (2010). Modelação longitudinal dos níveis de coordenação motora de crianças dos seis aos 10 anos de idade da Região Autónoma dos Açores, Portugal. *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte*, 24(2), 259-273.
- Butte, N. F., Cai, G., Cole, S. A., & Comuzzie, A. G. (2006). Viva la Familia Study: genetic and environmental contributions to childhood obesity and its comorbidities in the Hispanic population. *Am J Clin Nutr*, 84(3), 646-654; quiz 673-644.
- Carminato, R. A. (2010). *Desempenho Motor em Escolares através da Bateria de Teste KTK*. Dissertação de mestrado apresentada a Universidade Federal do Paraná.
- Carvalho, A. (1987). Capacidades motoras: elementos fundamentais do rendimento desportivo. *Treino Desportivo*, 5, 24-31.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*, 100(2), 126-131.
- Catenassi, F. Z., Marques, I., Bastos, C. B., Basso, L., Ronque, E. R. V., & Gerage, A. M. (2007). Relação entre índice de massa corporal e habilidade motora grossa em crianças de quatro a seis anos. *Rev. Bras. Medic do Esporte*, 13(4), 227-230.

- Chaves, R., Baxter-Jones, A., Souza, M., Santos, D., & Maia, J. (2015). Height, weight, body composition, and waist circumference references for 7- to 17-year-old children from rural Portugal. *Homo*, 66(3), 264-277.
- Chaves, R. N., Bustamante Valdivia, A., Nevill, A., Freitas, D., Tani, G., Katzmarzyk, P. T., & Maia, J. A. (2016). Developmental and physical-fitness associations with gross motor coordination problems in Peruvian children. *Res Dev Disabil*, 53-54, 107-114.
- Chillon, P., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Perez, I. J., Martin-Matillas, M., Valtuena, J., Gomez-Martinez, S., Redondo, C., Rey-Lopez, J. P., Castillo, M. J., Tercedor, P., & Delgado, M. (2009). Socio-economic factors and active commuting to school in urban Spanish adolescents: the AVENA study. *Eur J Public Health*, 19(5), 470-476.
- Cliff, D. P., Okely, A. D., Morgan, P. J., Jones, R. A., Steele, J. R., & Baur, L. A. (2012). Proficiency deficiency: mastery of fundamental movement skills and skill components in overweight and obese children. *Obesity*, 20(5), 1024-1033.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Bmj*, 320(7244), 1240.
- Committee, P. A. G. A. (2008). Physical activity guidelines advisory committee report. *US Department of Health and Human Services: Washington, DC*.
- Cooper, A. R., Andersen, L. B., Wedderkopp, N., Page, A. S., & Froberg, K. (2005). Physical activity levels of children who walk, cycle, or are driven to school. *AJPM*, 29(3), 179-184.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjostrom, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*, 35(8), 1381-1395.
- Cratty, B. J. (1994). *Clumsy child syndromes: Descriptions, evaluation, and remediation*. Amsterdam: Harwood Academic Publishers.

- Cysneiros, M. A . P . C . (1996). Obesidade na infância e adolescência. *Pediatria Moderna*, 32, 705-16.
- D'Hondt, E., Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I., & Lenoir, M. (2009). Relationship between motor skill and body mass index in 5- to 10-year-old children. *Adapt Phys Activ Q*, 26(1), 21-37.
- D'Hondt, E., Gentier, I., Deforche, B., Tanghe, A., De Bourdeaudhuij, I., & Lenoir, M. (2011). Weight loss and improved gross motor coordination in children as a result of multidisciplinary residential obesity treatment. *Obesity (Silver Spring)*, 19(10), 1999-2005.
- Doyle, S. L., Donohoe, C. L., Lysaght, J., & Reynolds, J. V. (2012). Visceral obesity, metabolic syndrome, insulin resistance and cancer. *Proc Nutr Soc*, 71(1), 181-189.
- Esculcas, C., & Mota, J. (2005). Actividade física e práticas de lazer em adolescentes. *Rev. Port. Ciên do Desporto*, 5(1), 69-76.
- Farias, E. S., & Salvador, M. R. D. (2005). Antropometria, Composição Corporal e Atividade Física de Escolares. *Rev. Bras. Cinean & Des. Hum. ISSN, 1415*, 8426.
- Fjørtoft, I., Pedersen, A. V., Sigmundsson, H., & Vereijken, B. (2003). Testing Children's Physical Fitness: Developing a New Test for 4–12 Year Old Children. *Oslo, Norway: The Norwegian Social and Health Ministry*.
- Fleishman, E. (1972). *System for describing human tasks*.: American Psychologist.
- Flynn, M. A., McNeil, D. A., Maloff, B., Mutasingwa, D., Wu, M., Ford, C., & Tough, S. C. (2006). Reducing obesity and related chronic disease risk in children and youth: a synthesis of evidence with 'best practice' recommendations. *Obes Rev*, 7 Suppl 1, 7-66.
- Francischi, R. P. P., Pereira, L. O., Freitas, C. S., Klopfer, M., Santos, R. C., Vieira, P., & Lancha, J. A. H. (2000). Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. *Rev. Nutr*, 13(1), 17-28.
- Freedson, P., Pober, D., & Janz, K. F. (2005). Calibration of accelerometer output for children. *Med Sci Sports Exerc*, 37(11 Suppl), S523-530.

- Freedson, P. S., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*, 30(5), 777-781.
- Gagnon, C., Lu, Z. X., Magliano, D. J., Dunstan, D. W., Shaw, J. E., Zimmet, P. Z., Sikaris, K., Grantham, N., Ebeling, P. R., & Daly, R. M. (2011). Serum 25-hydroxyvitamin D, calcium intake, and risk of type 2 diabetes after 5 years: results from a national, population-based prospective study (the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle study). *Diabetes Care*, 34(5), 1133-1138.
- Gallahue, D. L., & Donnelly, F. C. (2008). *Educação Física Desenvolvimentista para todas as crianças*. (4ª ed.). São paulo: Phorte.
- Gallahue, D. L., & Ozmun, J., C. (2001). *Compreendendo o Desenvolvimento Motor de bebês*. São paulo: Phorte.
- Gallahue, D. L., & Ozmun, J. C. (2002). *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults*. 2002: Boston- McGraw-Hill.
- Godin, G., & Shephard, R. J. (1985). A simple method to assess exercise behavior in the community. *Can J Appl Sport Sci*, 10(3), 141-146.
- Gonzaga, J. M., Silveira, M. F. A., Lisboa, M. G. C., & Melo, S. G. (2009). Influência da atividade física na composição corporal de adolescentes. *Motriz. Revista de Educação Física. UNESP*, 14(4), 389-399.
- Gorla, J. I., Araújo, P. F., & Rodrigues, J. L. (2009). *Avaliação motora em educação física adaptada: teste KTK*. São paulo: Phorte.
- Graf, C., Koch, B., Kretschmann-Kandel, E., Falkowski, G., Christ, H., Coburger, S., Lehmacher, W., Bjarnason-Wehrens, B., Platen, P., Tokarski, W., Predel, H. G., & Dordel, S. (2004). Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-project). *Int J Obes Relat Metab Disord*, 28(1), 22-26.
- Grosser, M. (1983). Capacidades motoras. *Treino desportivo*, 23, 23-32.
- Haga, M. (2008). The relationship between physical fitness and motor competence in children. *Child Care Health Dev*, 34(3), 329-334.
- Haywood, K. M., & Getchell, N. (2004). *Desenvolvimento Motor ao Longo da Vida- 3ª Edição*: Artmed.

- Henderson, S. E., & Sugden, D. A. (1992). *Movement assessment battery for children: manual*.: Psychological Corporation London.
- Hirtz, P. (1986). *Rendimento desportivo e capacidades coordenativas* (Vol. 3): Horizonte.
- Hirtz, P., & Schielk, E. (1986). O desenvolvimento das capacidades coordenativas nas crianças, nos adolescentes e nos jovens adultos. *Horizonte*, 3(15), 83 - 88.
- Hoelscher, D. M., & McCullum, G. C. (2009). *Addressing the obesity epidemic: An issue for public health policy*. (5 ed.). United States.
- Holley, J., Crone, D., Tyson, P., & Lovell, G. (2011). The effects of physical activity on psychological well-being for those with schizophrenia: A systematic review. *Br J Clin Psychol*, 50(1), 84-105.
- IOTF. (2005). International Obesity TaskForce – Childhood Group. . URL: <http://www.iotf.org/childhoodobesity.asp> (August 2010).
- Jakicic, J. M., Winters, C., Lagally, K., Ho, J., Robertson, R. J., & Wing, R. R. (1999). The accuracy of the TriTrac-R3D accelerometer to estimate energy expenditure. *Med Sci Sports Exerc*, 31(5), 747-754.
- Janssen, I., & Leblanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 7, 40.
- Junaid, K. A., & Fellowes, S. (2006). Gender differences in the attainment of motor skills on the Movement Assessment Battery for Children. *Phys Occup Ther Pediatr*, 26(1-2), 5-11.
- Kiphard, E. J. (1976). *Insuficiências de movimientos y de coordinación en la edad de la Escuela primaria*. Buenos Aires: Editora Kapelusz.
- Kiphard, E. J., & Schilling, F. (1974). *Körper-koor-dinations-test für kinder KTK: manual Von Fridhelm Schilling*. Weinhein: Beltz Test.
- Kiphard, E. J., & Thomas, J. J. (1976). *Insuficiencias de movimiento y de coordinacion en la edad de la escuela primaria / Ernst J. Kiphard trad. Juan J. Thomas*. (Eds.). Kapelusz.
- Krebs, R. J., & Ferreira, N. C. A. (2007). Tópicos em desenvolvimento motor na infância e adolescência. *Rio de Janeiro: Nova letra*.

- Lobstein, T., Baur, L., & Uauy, R. (2004). Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Reviews*, 5(s1), 4-85.
- Lopes, L., Lopes, V. P., Santos, R., & Pereira, B. (2011). Associações entre actividade física, habilidades e coordenação motora em crianças portuguesas. *Rev. Bras. de Cinean & Desemp. Hum*, 13, 15-21.
- Lopes, V., Vasques, C. M. S., & Oliveira, P. M. B. F. (2006). Physical Activity Patterns During School Recess: A Study in Children 6 to 10 Years Old. *Int electron J Health Educ* 9, 192-201.
- Lopes, V. P. (1997). *Análise dos efeitos de dois programas distintos de educação física na expressão da aptidão física, coordenação e habilidades motoras em crianças do ensino primário*. Dissertação de mestrado apresentada a Faculdade do Desporto- Universidade do Porto.
- Lopes, V. P., Maia, J. A. R., Seabra, A., & Morais, F. P. (2003). Estudo do nível de desenvolvimento da coordenação motora da população escolar (6 a 10 anos de idade) da Região Autónoma dos Açores. *Rev. Port. Cien do Desp*, 3, 47-60.
- Lopes, V. P., Rodrigues, L. P., & Maia, J. A. R. (2009). A coordenação motora é preditora dos níveis de actividade física habitual? *Estudos em desenvolvimento motor da criança II*, 115-124.
- Lopes, V. P., Stodden, D. F., Bianchi, M. M., Maia, J. A., & Rodrigues, L. P. (2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. *J Sci Med Sport*, 15(1), 38-43.
- Lopes, V. P., Stodden, D. F., & Rodrigues, L. P. (2014). Weight status is associated with cross-sectional trajectories of motor co-ordination across childhood. *Child: Care, Health & Development*, 40(6), 891-899.
- Lucea, J. D. (1999). *La enseñanza y aprendizaje de las habilidades y destrezas motrices básicas* (Vol. 133): Inde.
- Machado, H. S., Campos, W., & Silva, S. G. (2002). Relação entre composição corporal e a performance de padrões motores fundamentais em escolares. *Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde*, 7(1), 63-70.
- Maia, J. A. R., & Lopes, V. P. (2002). *Estudo do crescimento somático, aptidão física, actividade física e capacidade de coordenação corporal de*

- crianças do 1º ciclo do ensino básico da Região Autónoma dos Açores: Região Autónoma dos Açores, Universidade do Porto. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física.*
- Maia, J. A. R., & Lopes, V. P. (2003). *Um olhar sobre as crianças e jovens da Região Autónoma dos Açores. Implicações para a educação física, desporto e saúde: Região Autónoma dos Açores, Universidade do Porto. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física.*
- Maia, J. A. R., & Lopes, V. P. (2004). Estabilidade e mudança no crescimento e desenvolvimento de crianças e jovens açorianos. Um ano depois. *Porto: DREFD, FCDEF -UP.*
- Maia, J. A. R., & Lopes, V. P. (2007). *Crescimento e desenvolvimento de crianças e jovens açorianos. O que os pais, professores, pediatras e nutricionistas gostariam saber. Porto: DRD/RRA - FADE/UP.*
- Maia, J. A. R., Lopes, V. P., Silva, R. G., Seabra, A., Ferreira, J. C. V., & Cardoso, V. (2003). Modelação hierárquica ou multinível. Uma metodologia estatística e um instrumento útil de pensamento na investigação em Ciências do Desporto. *Rev. Port. Cien do Desporto*, 92-107.
- Malina, R. M. (2001). Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood. *Am J Hum Biol*, 13(2), 162-172.
- Malina, R. M., Beunen, G. P., Claessens, A. L., Lefevre, J., Eynde, B. V., Renson, R., Vanreusel, B., & Simons, J. (1995). Fatness and Physical Fitness of Girls 7 to 17 Years. *Obesity Research*, 3(3), 221-231.
- Mancini, M. (2002). Métodos de avaliação de obesidade e alguns dados epidemiológicos. *Rev Abeso*, 11(3).
- Martinez-Gonzalez, M. A., Martinez, J. A., Hu, F. B., Gibney, M. J., & Kearney, J. (1999). Physical inactivity, sedentary lifestyle and obesity in the European Union. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 23(11), 1192-1201.
- Martinho, M. E. S. (2003). *Coordenação motora e velocidade de reacção: Estudo comparativo em crianças dos 10/12 anos de idade, praticantes e não praticantes de modalidades desportivas extra escolares.*

Dissertação de mestrado apresentada a Faculdade do Desporto - Universidade do Porto.

- Matsudo, S., Araújo, T., Matsudo, V., Andrade, D., Andrade, E., & Braggion, G. (2001). Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev. bras. ativ. fís. saúde*, 6(2), 05-18.
- Mazo, G. Z., Lopes, M. A., & Benedetti, T. R. B. (2004). *Atividade física e o idoso: concepção gerontológica*: Sulina.
- McARDLE, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (1985). *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*: Guanabara Kooagan.
- Meinel, K. (1984). *Motricidade: No. I: Teoria da motricidade esportiva sob o aspecto pedagógico*: Ao livro técnico S/A.
- Meinel, K., & Schnabel, G. (1984). Desenvolvimento motor do ser humano desde o nascimento até a idade avançada. *Meinel, K.; Schnabel, G. Motricidade II. O desenvolvimento motor do ser humano*, 366-382.
- Meinel, K., & Schnabel, G. (1987). *Teoria del movimiento: Motricidade Desportiva*. Buenos Aires: Editora Stadium S.R.L.
- Melanson, E. L., Jr., & Freedson, P. S. (1996). Physical activity assessment: a review of methods. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 36(5), 385-396.
- Mello, P. R. B. (1983). *Fundamentos técnicos para elaborar exercícios ginásticos*. Rio de Janeiro.
- Melo, M. M., & Lopes, V. P. (2013). Associação entre o índice de massa corporal e a coordenação motora em crianças. *Rev Bras Educ Fis Esporte*, 27(1), 7-13.
- Mendonça, C. P., & Anjos, L. A. (2004). Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil Dietary and physical activity factors as determinants of the increase. *Cad. saúde pública*, 20(3), 698-709.
- Millstone, E., Stirling, A., Lobstein, T., & Mohebbati, L. (2006). Policy options for responding to obesity: cross-national report of the PorGrow project.

- Monteiro, G., Mourão-Carvalho, I., Pinto, J., & Coelho, E. (2010). Influência das variáveis biológicas e socioculturais na coordenação motora. *Estudos em desenvolvimento motor da criança III. Porto: FADE-UP*, 141-150.
- Montoye, H. J. (2000). Introduction: evaluation of some measurements of physical activity and energy expenditure. *Med Sci Sports Exerc*, 32(9 Suppl), S439-441.
- Montoye, H. J., Kemper, H. C. G., Saris, W. H. M., & Washburn, R. A. (1996). *Measuring physical activity and energy expenditure: Human Kinetics* Champaign, IL.
- Moreira, M. (2000). A coordenação. *Ludens*, 16(4), 25-28.
- Nahas, M. V. (2001). *Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo: Midiograf*.
- Neto, R. F. (2002). Manual de avaliação motora. *Porto Alegre: Artmed*.
- Newell, K. M. (1985). Coordination, Control and Skill. In R. B. W. David Goodman & M. F. Ian (Eds.), *Advances in Psychology* (Vol. Volume 27, pp. 295-317): North-Holland.
- Nguyen, T., & Lau, D. C. (2012). The obesity epidemic and its impact on hypertension. *Can J Cardiol*, 28(3), 326-333.
- Nguyen, V. T., Larson, D. E., Johnson, R. K., & Goran, M. I. (1996). Fat intake and adiposity in children of lean and obese parents. *Am J Clin Nutr*, 63(4), 507-513.
- Okely, A. D., Booth, M. L., & Chey, T. (2004). Relationships between body composition and fundamental movement skills among children and adolescents. *Res Q Exerc Sport*, 75(3), 238-247.
- Oliveira, M. M., & Maia, J. A. (2001). Avaliação da actividade física em contextos epidemiológicos. Uma revisão da validade e fiabilidade do acelerómetro Tritrac-R3D, do pedómetro Yamax Digi-Walker e do questionário de Baecke. *Rev. Port. Cien do Desporto*, 1(3), 73-88.
- Pate, R. R., Long, B. J., & Heath, G. W. (1994). Descriptive epidemiology of physical activity in adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 6(4), 434.
- Pelozin, F., Folle, A., Collet, C., Botti, M., & Nascimento, J. V. (2009). Nível de coordenação motora de escolares de 09 a 11 anos da rede estadual de

- ensino da cidade de Florianópolis/SC. *Rev. Mackenzie Educ. Fis e Esporte*, 8(2), 123-132.
- Pereira, M. M. F. (1996). *Academia: estrutura técnica e administrativa*: Sprint.
- Pescatello, L. S., & VanHeest, J. L. (2000). Physical activity mediates a healthier body weight in the presence of obesity. *BJSM*, 34(2), 86-93.
- Pimentel, J., & Oliveira, J. (2003). Influência do meio no desenvolvimento da coordenação motora global e fina: estudo com crianças de 9 e 10 anos da cidade do Porto e da Beira Alta. *Horizonte*, 18(105), 34-37.
- Rosa, C. S. C., Messias, K. P., Fernandes, R. A., Silva, C. B., Monteiro, H. L., & Freitas Júnior, I. F. (2011). Atividade física habitual de crianças e adolescentes mensurada por pedômetro e sua relação com índices nutricionais. *Rev. Bras Cinean & Desemp Hum*, 22-28.
- Ruiz P., L. M., & Graupera S., J. L. (2003). Competencia motriz y género entre escolares españoles. *Rev. Internac. Medic y Cienc de la Activ. Fís y el Deporte*, 3.
- Saakslähti, A., Numminen, P., Varstala, V., Helenius, H., Tammi, A., Viikari, J., & Valimäki, I. (2004). Physical activity as a preventive measure for coronary heart disease risk factors in early childhood. *Scand J Med Sci Sports*, 14(3), 143-149.
- Safrit, M. J. (1995). Complete guide to youth fitness testing. Human Kinetics.
- Saraiva, J. P., & Rodrigues, L. P. (2010). Relações entre atividade física, aptidão física, morfológica e coordenativa na infância e adolescência. *Motricidade*, 6(4), 35-45.
- Schoeller, D. A., & Racette, S. B. (1990). A review of field techniques for the assessment of energy expenditure. *J Nutr*, 120 Suppl 11, 1492-1495.
- Schoenborn, C. A. (Ed.). (2002). *Body weight status of adults: United States, 1997-98*: Citeseer.
- Seidell, J. C. (1998). Dietary fat and obesity: an epidemiologic perspective. *The Am J Clin Nutri*, 67(3), 546S-550S.
- Silva, G. A. P., Balaban, G., Freitas, M. M. V., Baracho, J. D. S., & Nascimento, E. M. M. (2003). Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças

- pré-escolares matriculadas em duas escolas particulares de Recife, Pernambuco. *Rev. Bras. Saúde Matern Infant*, 3(3), 323-327.
- Silva, R. C. R., & Malina, R. M. (2000). Nível de atividade física em adolescentes do Município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil Level of physical activity in adolescents from Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. *Cad. Saúde Pública*, 16(4), 1091-1097.
- Sirard, J. R., McDonald, K., Mustain, P., Hogan, W., & Helm, A. (2015). Effect of a School Choice Policy Change on Active Commuting to Elementary School. *Am J Health Promot*, 30(1), 28-35.
- Sirard, J. R., & Slater, M. E. (2008). Walking and bicycling to school: a review. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 2(5), 372-396.
- Skotte, J., Korshoj, M., Kristiansen, J., Hanisch, C., & Holtermann, A. (2014). Detection of physical activity types using triaxial accelerometers. *J Phys Act Health*, 11(1), 76-84.
- So, H. K., Yip, G. W., Choi, K. C., Li, A. M., Leung, L. C., Wong, S. N., & Sung, R. Y. (2016). Association between waist circumference and childhood-masked hypertension: A community-based study. *J Paediatr Child Health*, 52(4), 385-390.
- Soares, N. I. S., Leone, I. D., Costa, V. B., Silva, V. F., Cabral, P. U. L., Vieira, C. M. S., & Madeira, F. B. (2014). Coordenação motora em escolares: Relação com a idade, gênero, estado nutricional e instituição de ensino. *Biomotriz*, 8(1).
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, J., Robertson, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. *Quest*, 60, 290-306.
- Tavares, F. J. P. (1998). Introdução ao estudo das capacidades motoras. *ESEF-UFPEL*. [acesso em 2007 out 11]. Disponível em: <http://www.vetorial.net/~coriolis/intro.html>.
- Tittle, K., Dirix, A., & Knuttgen, H. (1988). Encyclopaedia of sports medicine: The olympic book of sport medicine. vol.1. *Journal of Applied Physiology*, 56, 222-224.

- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*, 40(1), 181-188.
- Tucker, L. A., & Friedman, G. M. (1989). Television viewing and obesity in adult males. *American Journal of Public Health*, 79(4), 516-518.
- Valentini, N. C., Ramalho, M. H., Coutinho, M. T. C., & Oliveira, M. A. (2012). Prevalência de déficits motores e desordem coordenativa desenvolvimental em crianças da região Sul do Brasil. *Rev. Paul Pediatr* 2012;30(3):377-84.
- Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Lefèvre, J., Pion, J., Vaeyens, R., Matthys, S., Philippaerts, R., & Lenoir, M. (2011). The KörperkoordinationsTest für Kinder: reference values and suitability for 6–12-year-old children in Flanders. *Scand J Med Sci Sports*, 21(3), 378-388.
- Vasconcelos, O. (2001). *Coordenação sensorio motora. Desporto Escolar, DGD, FACEDEX*. Universidade do Porto. Porto.
- Vaz, A. M. D., Graça, P., Afonso, C., D'Amicis, A., Lappalainen, R., & Damkjaer, S. (1999). Physical activity levels and body weight in a nationally representative sample in the European Union. *Public Health Nutrition*, 2(1a), 105-114.
- Viuniski, N. (1999). *Obesidade infantil: um guia prático para profissionais da saúde. Rio de Janeiro: EPUB.*
- Weineck, J. (1986). *Manual de treinamento esportivo*: Manole.
- Weineck, J. (2005). *Biologia do esporte* (7ª ed.). São Paulo,: Manole.
- WHO. (1998). *Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation on obesity* Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic*: World Health Organization.
- WHO. (2007). Prevalence of excess body weight and obesity in children and adolescents *Disponível: www.euro.who.int/Document/EHI/ENHIS_Factsheet_2_-3.pdf*.
- WHO. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. *Disponível em <http://www.who.int>*.

- Wold, B., Hendry, L., Biddle, S., Sallis, J., & Cavill, N. (1998). Social and environmental factors associated with physical activity in young people. *Young and active ? Young People and Health - enhancing physical activity - evidence and implications : Health education Authority.*, 119-132.
- Wrotniak, B. H., Epstein, L. H., Dorn, J. M., Jones, K. E., & Kondilis, V. A. (2006). The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics*, 118(6), e1758-1765.
- Zaichkowsky, L. D., Zaichkowsky, L. B., & Martinek, T. J. (1978). Physical Activity, motor development age and sex differences. *Motor learning, sport psychology, pedagogy and didactics of physical activity. Miami: Symposia Specialists.*
- Zhu, Y. C., Wu, S. K., & Cairney, J. (2011). Obesity and motor coordination ability in Taiwanese children with and without developmental coordination disorder. *Res Dev Disabil*, 32(2), 801-807.

CAPÍTULO III

METODOLOGIA GERAL

Metodologia Geral

3.1. Caracterização da população do estudo

Distrito de Viseu

O distrito de Viseu é um distrito Português pertencente à tradicional província da Beira Alta. Limita a Norte com o Distrito do Porto, o Distrito de Vila Real e o Distrito de Bragança, a Leste com o Distrito da Guarda, a Sul com Distrito de Coimbra e a Oeste com o Distrito de Aveiro. Tem uma área de 5 007 km2 (9º maior distrito português) e uma população residente de 391 215 habitantes (2009). A sede do distrito é a cidade com o mesmo nome (PINE, 2009).

O distrito de Viseu subdivide-se em 24 municípios (figura 7): Armamar, Carregal do Sal, Castro Daire, Cinfães, Lamego, Mangualde, Moimenta da Beira, Mortágua, Nelas, Oliveira de Frades, Penalva do Castelo, Penedono, Resende, Santa Comba Dão, São João da Pesqueira, São Pedro do Sul, Sátão, Sernancelhe, Tabuaço, Tarouca, Tondela, Vila Nova e Paiva, Viseu e Vouzela (IGEO-ESIG) .



Figura 7 – Divisão do distrito de Viseu

Vouzela é constituído por uma área de 193,69Km² (IGP, 2013) e uma densidade populacional de 54,54hab/km², com uma população de 10.564m habitantes (2011)(INE, 2012a, 2012b). Localizado a uma distância de 30 Km de Viseu, a 60 Km de Aveiro, e a pouco mais de uma hora do Porto e mais ou menos três horas de Lisboa. O município é limitado a Norte pelo município de São Pedro do Sul, a Leste por Viseu, a Sul por Tondela e pela porção secundária de Oliveira de Frades, a Sudoeste por Águeda e a Noroeste pela porção principal de Oliveira de Frades (Wikipédia, 2016) .

O concelho tem origem no antigo concelho de Lafões, do qual era uma das duas sedes, juntamente com São Pedro do Sul. Em 1836, Lafões foi repartido entre Vouzela e São Pedro do Sul. Está localizado entre a serra e o mar distante de Viseu (Wikipédia, 2016). Embora seja de matriz rural, o setor primário perdeu a hegemonia de outros tempos dando lugar a um processo de industrialização cada vez mais crescente. O setor terciário tem um papel importante na economia do concelho. Este concelho tem inúmeras particularidades, é rico em património e beleza natural; as doze freguesias do concelho de Vouzela apresentam o que de mais bonito existe no distrito de Viseu. Além disso, possui um vasto conjunto de estruturas e projetos com o objetivo principal de revitalizar e divulgar as inúmeras tradições existentes no seu território. As associações por terem um forte dinamismo estão encarregadas de difundir essa cultura através dos espaços existentes como: Museu, Biblioteca Municipal e Cineteatro João Ribeiro. A valorização dos espaços existentes, na formação de públicos e uma forte programação cultural como teatro, música, dança, cinema e exposições têm sido apresentadas à comunidade Vouzelense (Câmara Municipal de Vouzela, 2006). Vouzela tem sabido manter as tradições rurais e etnográficas ao longo do tempo, destacando-se ainda hoje com trabalhos em linho, as colchas regionais, ou as muitas peças de cestaria. A gastronomia também demonstra um aspeto peculiar com a Vitela de Lafões ou o Folar (Guia da cidade).

O concelho está subdividido em 9 freguesias: Alcofra; Cambra e Carvalhal de Vermilhas; Campia; Fataunços e Figueiredo das Donas; Fornelo

do Monte; Queirã; São Miguel do Mato; Ventosa; Vouzela e Paços de Vilharigues (Figura 8) (Lei nº 11-A/2013).

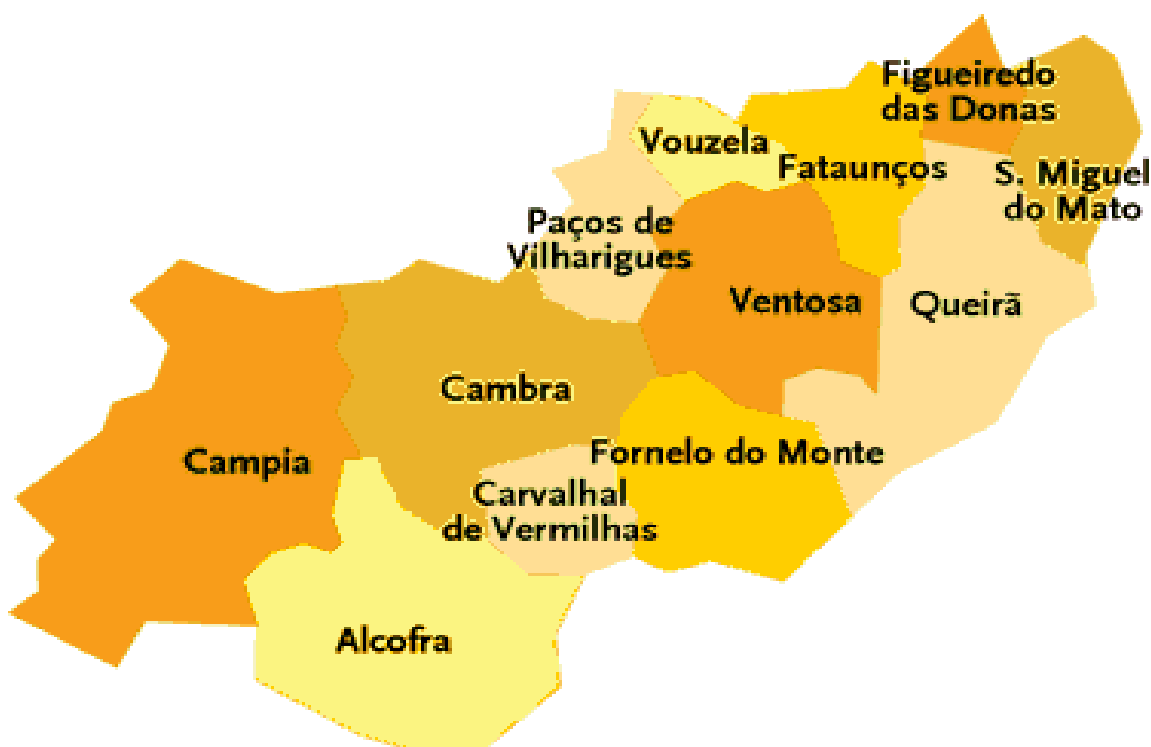


Figura 8 – Subdivisão do concelho de Vouzela.

A rede escolar pública do concelho de Vouzela é constituída pelo Agrupamento de Escolas de Vouzela e Campia. O Agrupamento de Escolas de Vouzela agrupa as seguintes escolas: Escola de 1º ciclo/ Jardim-de-infância de Moçâmedes; Escola de 1º ciclo/ Jardim de Infância de Fornelo do Monte; Escola de 1º ciclo/ Jardim-de-infância de Fataunços; Escola de 1º ciclo/Jardim-de-infância de Ventosa; Escola de 1º ciclo/Jardim-de-infância de Espaços de Vilharigues; Escola de 1º ciclo/Jardim-de-infância de Queirã; Escola de 1º ciclo/Jardim-de-infância de Vouzela e Escola Básica de Vouzela (Câmara Municipal de Vouzela, 2006).

E no Agrupamento de Escolas de Campia estão: Jardim de Infância de Campia (Rebordinho); Escola de 1º ciclo /Jardim-de-infância de Cambra; Escola de 1º ciclo/Jardim-de-infância de Viladra; Escola Básica de Campia; Escola Secundária de Vouzela (Câmara Municipal de Vouzela, 2006).

3.2. Amostra

Os participantes deste estudo são oriundos do projeto “Vouzela Ativo III”, um estudo longitudinal misto, de 3 anos, em crianças do Concelho de Vouzela,. Este projeto foi realizado com a parceria da câmara Municipal de Vouzela e a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (FADEUP).

A amostra faz parte do primeiro ano do projeto, no qual foram avaliadas 286 crianças (137 meninos e 149 meninas) com idades compreendidas entre os 6 e os 10 anos de idade (quadro 5) do 1º CEB, de 17 escolas do concelho, pertencentes aos dois agrupamentos. A recolha de dados foi realizada nos meses de março a junho de 2014.

Quadro 5 – Distribuição amostral em função da idade e do sexo.

Idade	Meninos	Meninas	Total
6	28	35	63
7	30	31	61
8	35	32	67
9	29	43	72
10	15	08	23
Total	137	149	286

Todas as crianças, de ambos os agrupamentos, foram convidadas a participar do projeto Vouzela Ativo III, porém só foram envolvidas no estudo as autorizadas pelos encarregados de educação, que assinaram o consentimento informado (ANEXO 1). Foi definido como critério de exclusão qualquer criança com algum tipo de deficiência. Os protocolos foram aprovados pela Comissão de Ética da FADEUP.

3.3. Instrumentos

Medidas Antropométricas

A avaliação antropométrica (peso e altura) foi realizada com uma balança bioimpedância portátil de marca TANITA, modelo BC-418 MA (*Segmental Body Composition Analyser Tanita, Corporation, Tokyo, Japan*), com graduação em 0,1 quilogramas, um estadiômetro com resolução de 0,1 cm e fichas para registo. As crianças foram medidas com roupas leves e encontravam-se descalças. O peso, registado em (kg), foi verificado com as crianças sobre a balança e com os braços ao longo do corpo. Para medir a altura, as crianças posicionaram-se de pé sobre uma superfície de madeira, de costas para a escala métrica, com os dois pés paralelos e tornozelos unidos. Teve-se o cuidado para que as crianças estivessem com os glúteos, os ombros e a parte posterior da cabeça tocando a régua, e os braços estendidos e soltos ao longo do corpo. A partir dos dados foi calculado o IMC de acordo com a fórmula $IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura(m)}^2$. Para a classificação ponderal (normoponderal, sobrepeso e obesidade) foram utilizados os valores de corte sugeridos por Cole et al. (2000), usados na literatura nacional e internacional.

Avaliação da Coordenação Motora

Para avaliação da coordenação motora corporal foi utilizada a bateria de testes KTK (*Körperkoordinationstest für kinder – KTK*) desenvolvida pelos pesquisadores alemães Kiphard e Schilling (1974). O teste é composto por 4 provas, todas elas visando a caracterização das facetas da coordenação corporal total e o domínio corporal (Schilling, 1974): (1) equilíbrio em marcha à retaguarda (ER); (2) saltos laterais (SL); (3) saltos monopodais (SM); e (4) transposição lateral (TL).

O teste KTK utiliza as mesmas tarefas de coordenação para várias idades. Para isso, os conteúdos das tarefas devem apresentar dificuldades acrescidas à medida que os indivíduos são mais velhos. A diferenciação por idade, por exemplo, atinge-se segundo critérios como: (i) aumento da altura ou distância; (ii) maior precisão na execução, medida, por exemplo, em função do

maior número de acertos num determinado número de tentativas (Kiphard, 1976). A fiabilidade da bateria ($r=0,90\%$) foi estabelecida através do método de correlação teste-reteste em 1228 crianças em idade escolar (Kiphard e Schilling, 1974).

Prova 1- Equilíbrio à retaguarda (ER)

Objetivo: estabilidade do equilíbrio em marcha para trás sobre a trave.

Material: Três traves de madeira de 3 metros de comprimento de 3 cm de altura e com larguras de 6 cm, 4,5 e 3 cm. Na parte inferior são presos pequenos travessões de 15 x 1,5 x 5 cm, espaçados de 50 em 50 cm. Com isso, as traves alcançam uma altura total de 5 cm. Como suporte para a saída, coloca-se à frente da trave uma plataforma medindo 25 x 25 x 5 cm. As três traves de equilíbrio são colocadas paralelamente.

Descrição da prova: a tarefa consiste em caminhar em retaguarda sobre três traves de madeira com larguras diferentes (figura 9). São consideradas válidas três tentativas em cada trave. Durante o deslocamento (passos) não é permitido tocar os pés no solo. Antes das tentativas válidas, a criança executa um pré-exercício para se adaptar à trave, realizando um deslocamento para a frente e outro à retaguarda. Os deslocamentos realizam-se por ordem decrescente de largura das traves.



Figura 9 – Execução da prova sobre a trave de equilíbrio (foto tirada durante a recolha de dados em Vouzela).

Pontuação: por cada trave são contabilizadas três tentativas válidas, perfazendo um total de 9 tentativas. Conta-se o número de apoio sobre a trave no deslocamento à retaguarda com a seguinte indicação: a criança está parada sobre a trave, o primeiro ponto não é contabilizado como ponto de valor. Só a partir do segundo apoio é que se contabilizam os pontos. O avaliador conta em voz alta a quantidade de apoios até que um pé toque o solo ou até que sejam atingidos 8 pontos. O resultado será igual ao somatório dos apoios à retaguarda nas 9 tentativas (3 em cada trave). A pontuação máxima possível será de 72 pontos.

Prova 2 : Salto Monopedal (SM)

Objetivo: coordenação dos membros inferiores; energia dinâmica/força.

Material: são utilizadas 12 placas de espuma, cada uma com dimensões de 50 x 20 x 5 cm.

Descrição da prova: a prova consiste em saltar num só pé (primeiro o pé preferido depois o outro) por cima de uma ou mais placas sobrepostas, colocadas transversalmente em relação à direção do salto, com uma distância de impulso de aproximadamente de 1,50 m (figura 10).



Figura 10 – Execução da prova de salto monopedal (foto tirada durante a recolha de dados em Vouzela).

O salto deverá estar de acordo com a altura recomendada para a idade de cada criança, conforme Kiphard e Schilling (1974): 6 anos: 5 cm (1 placa); 7 a 8 anos: 15 cm (3 placas); 9-10 anos: 25 cm (5 placas); 11-14 anos: 35 cm (7 placas).

Pontuação: a pontuação é concedida por pé e conforme o êxito: 3 pontos se o êxito for na primeira tentativa, 2 pontos na segunda tentativa, 1 ponto na terceira tentativa e 0 pontos no insucesso. O resultado é igual ao somatório dos pontos conseguidos com o pé direito e o esquerdo com todas as alturas testadas, sendo contabilizados 3 pontos por cada placa colocada para a altura inicial. A pontuação máxima concedida é de 72 pontos.

Prova 3 – Salto lateral (SL)

Objetivo: velocidade em saltos alternados.

Material: uma placa em madeira retangular com as seguintes dimensões: 100 x 60 x 2 cm. A placa é dividida no sentido longitudinal, por uma régua de madeira com as dimensões: 60 x 4 x 2 cm e um cronómetro.

Descrição da prova: a prova consiste em saltar lateralmente com ambos os pés, que deverão manter-se unidos durante 15 segundos, com maior rapidez, de um lado para o outro sem sair da placa de madeira (Figura 11). São realizados 5 saltos como pré-exercício. A direção do deslocamento é escolhida pela criança. Se durante a realização da prova esta tocar no solo com as mãos ou com os pés ou for interrompida, o avaliador deve mandar prosseguir. Se as falhas persistirem deve interromper a prova e realizar nova demonstração, sendo permitidas somente duas tentativas de insucesso.

Pontuação: o primeiro ponto corresponde ao momento em que a criança coloca os pés do outro lado da plataforma. As pontuações são contabilizadas em voz alta pelo avaliador de acordo com o número de transposições efetuadas. A prova compreende duas tentativas válidas de 15 segundos cada, com 10 segundos de intervalo. Conta-se o número de saltos realizados corretamente nas 2 tentativas, sendo o seu resultado igual ao seu somatório.



Figura 11 – Execução da prova de salto lateral (foto tirada durante a recolha de dados em Vouzela).

Prova :Transposição Lateral (TL)

Objetivo: lateralidade; estruturação espaço-temporal

Material: são necessárias duas plataformas de madeira com as dimensões de 25 x 25 x 1,5 cm, apoiados em 4 pés de 3,5 cm de altura e um cronómetro.

Descrição da prova: as plataformas são colocadas no solo, em paralelo, umas ao lado das outras com uma distância de 12,5 cm. A tarefa consiste na transposição lateral da plataforma durante 20 segundos, com o máximo de repetições possíveis (figura 12). A criança coloca-se sobre uma das plataformas, ao sinal do avaliador pega com uma das mãos na plataforma que se encontra do seu lado esquerdo e coloca-a do seu lado direito; em seguida passa para essa plataforma e torna a repetir a sequência, sendo que a direção da sequência é escolhida pela criança. Se durante a realização da prova a

criança tocar o solo, o avaliador deve mandar seguir a sequência. Os pontos devem ser contabilizados em voz alta.



Figura 12 – Execução da prova de transposição lateral (foto tirada durante a recolha de dados em Vouzela).

Pontuação: o primeiro ponto é contabilizado quando a criança desloca a plataforma do seu lado esquerdo para o direito e sobe para a plataforma. O número de transposições efetuadas corresponde ao número de pontos alcançados. O avaliador contabiliza os pontos em voz alta e a prova é constituída por duas repetições.

Quociente Motor

O resultado das 4 provas é comparado com os valores normativos apresentados, sendo atribuído a cada item um quociente. O quociente motor obtido é o resultado do somatório do quociente obtido em cada prova.

O teste KTK permite dois tipos de análises dos resultados:

1 - Por prova

2- Por valor global

O quociente motor permite classificar as crianças segundo o seu nível de desenvolvimento coordenativo:

- (i) Perturbações da coordenação ($QM > 70$);
- (ii) Insuficiência coordenativa ($71 \leq QM \leq 85$);
- (iii) Coordenação normal ($86 \leq QM \leq 115$);
- (iv) Coordenação boa ($116 \leq QM \leq 130$) e
- (v) Coordenação muito boa ($131 \leq QM \leq 135$)

Avaliação da atividade física

A avaliação da AF foi feita por acelerometria, através do monitor de atividade ActiGraph modelo GT3X, Pensacola, FL (ACTIGRAPH, 2012) (figura 13). A dimensão de cada acelerómetro é a seguinte: $4,6 \times 3,3 \times 1,5$ cm, pesando aproximadamente 19 g. Este modelo contém um sensor de luminosidade e uma sensibilidade de ± 6 g e taxa de amostragem configurável entre 30Hz e 100 Hz. A posição do acelerómetro no corpo dos participantes foi levada em consideração pelo avaliador. O monitor foi colocado o mais próximo possível da massa participante (Trost et al., 2005). A maioria dos estudos opta pela utilização dos acelerómetros na zona da anca, assumindo que esta posição fornece uma indicação sobre a totalidade dos movimentos efetuados pelo corpo (Trost et al., 2005). O lado direito parece ser mais conveniente devido à maioria das pessoas serem destros (Ward et al., 2005). Esse dispositivo pode ser colocado também na zona lombar, pulso e tornozelo (Trost et al., 2005). Nesta pesquisa, os acelerómetros foram colocados no lado direito da cintura de cada criança, sobre a espinha ilíaca ântero-posterior, através de um cinto elástico com fivela ajustável e foram recolhidos sete dias depois, para serem avaliados durante uma semana. Todas as crianças foram orientadas a retirar o acelerómetro somente no banho e ao dormir.

Fonte: Actigraph, 2012.



Figura 13 – Acelerômetro Actigraph GT3x.

O programa utilizado para a análise dos dados foi o Software *Actilife* (versão 6.5.4.), tendo-se efetuado a conversão das contagens por segundo do ActiGraph em elementos de dispêndio energético referente a Equivalente Metabólico da Tarefa (MET), utilizando os pontos de corte estabelecidos por Freedson et al. (1998) com crianças de 6 aos 18 anos de idade, em que se definiram pontos de corte para os valores de *counts* específicos para essa população (quadro 6). A classificação do nível de atividade física foi determinada para cada sujeito em: atividade ligeira, moderada, vigorosa e muito vigorosa a partir de valores de corte propostos por Freedson et al. (2005) (quadro 7). O tempo de dispêndio foi expresso em *counts*. Quanto maior o número de *counts* maior será o dispêndio/atividade do sujeito. Apenas os valores relativos à actividade física moderada/vigorosa foram usados.

Quadro 6 – Pontos de corte dos counts dos acelerómetros por (counts.min-1) , que definem a intensidade de crianças e adolescentes de 6 a 18 anos (Freedson et al., 1998).

Idade	3 METs	6 METs	9 METs
6	614	2972	5331
7	633	3064	5495
8	803	3311	5819
9	913	3521	6130
10	1017	3696	6374
11	1135	3908	6681
12	1263	4136	7010
13	1399	4382	7364
14	1547	4646	7745
15	1706	4932	8158
16	1880	5243	8607
17	2068	5581	9094
18	2274	5951	9627

Quadro 7 – Classificação da Intensidade da AF em ambos os sexos.

Intensidade da Atividade	Alcance dos METs	Counts da atividade (cnts.min-1)
Ligeira	<3.00	<1952
Moderada	3.00 – 5.99	1952 - 5724
Vigorosa	6.00 – 8.99	5725 - 9498
Muito Vigorosa	>8.99	>9498

3.4. Procedimentos Estatísticos

Realizou-se uma análise exploratória dos dados através do teste Kolmogorov Smirnov com a finalidade de verificar a normalidade da distribuição dos dados. Em seguida aplicou-se uma ANOVA 2x5x3 (sexo x idade x EP) em cada prova do KTK para verificar o efeito dos fatores e as eventuais interações. Foi ainda utilizado o teste de correlação de Pearson para analisar a relação entre os níveis de AF e o DC (soma dos valores de todas as provas). Os dados foram analisados com o *Software SPSS 23.0*. O nível de significância foi estabelecido em 5%. Para a análise dos dados do acelerómetro foi utilizado o *Software ActiLife versão 6.5.4*.

3.5. Referências Bibliográficas

- ACTIGRAPH. (2012). Actigraph GT3X Monitor: Technical Specifications. Actigraph, Pensacola, 2012. Consult. 15 de junho de 2016, disponível em http://www.geneactiv.co.Uk/media/2553/geneactiv_6pp_148x148_004_11.pdf
- Câmara Municipal de Vouzela. (2006). Carta Educativa. Concelho de Vouzela. Vouzela: Câmara Municipal de Vouzela. disponível em <http://www.cm-vouzela.pt/images/stories/pdf/cartaeducativa.pdf>
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Bmj*, 320(7244), 1240.
- Freedson, P., Pober, D., & Janz, K. F. (2005). Calibration of accelerometer output for children. *Med Sci Sports Exerc*, 37(11 Suppl), S523-530.
- Freedson, P. S., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*, 30(5), 777-781.
- Guia da cidade. Guia da cidade, descrição de Vouzela (Concelho). Consult. 20 de junho de 2016, disponível em <https://www.guiadacidade.pt/pt/poi-vouzela-18733>

- IGEO-ESIG. Instituto Geográfico do Exército (cartografia): Limites do distrito de Viseu. Consult. 10 de junho de 2016, disponível em https://pt.wikipedia.org/wiki/Distrito_de_Viseu
- IGP. (2013). Áreas das freguesias, municípios e distrito/ilhas da CAOP 2013. Carta Administrativa de Portugal (CAOP), versão 2013. Direção Geral do Território. Consult. 10 de junho de 2016, disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Vouzela>
- INE. (2012a). Censos 2011 - Resultados Definitivos - Região Centro (Lisboa : Instituto Nacional de Estatística) Consult. 15/06/2016, 15/06/2016, disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Vouzela>
- INE. (2012b). Quadros apuramento por freguesias. Censos 2011 (resultados definitivos). Tabelas anexas à publicação oficial ; informação no separador " Q101_ CENTRO".Instituto Nacional de Estatística. . Consult. 16/06/2016, disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Vouzela>
- Kiphard, E. J. (1976). *Insuficiências de movimientos y de coordinación en la edad de la Escuela primaria*. Buenos Aires: Editora Kapelusz.
- Kiphard, E. J., & Schilling, F. (1974). *Körper-koor-dinations-test für kinder KTK: manual Von Fridhelm Schilling*. Weinhein: Beltz Test.
- Lei nº 11-A/2013. Lei nº 11-A/2013, de 28 de janeiro : Reorganização administrativa do território das freguesias. Diário da República, 1ª série, nº 19, Suplemento, de 28/01/2013. Consult. 20 de junho de 2016, disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Vouzela#Patrim.C3.B3nio>
- PINE. (2009). Portal do Instituto Nacional de Estatística: População residente (Nº) por Local de residência,Sexo e Grupo etário (Por ciclos de vida); . *Anual 2009*.
- Schilling, F. (1974). *Körperkoordinationstest für Kinder: KTK*. Weinhein;: Beltz Test GmbH.
- Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Med Sci Sports Exerc*, 37(11 Suppl), S531-543.

- Ward, D. S., Evenson, K. R., Vaughn, A., Rodgers, A. B., & Troiano, R. P. (2005). Accelerometer use in physical activity: best practices and research recommendations. *Med Sci Sports Exerc*, 37(11 Suppl), S582-588.
- Wikipédia. (2016). Concelho de Vouzela - demografia. Consult. 16 de junho de 2016, disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Vouzela#Demografia>

CAPÍTULO IV

ESTUDO EMPÍRICO

**DESEMPENHO COORDENATIVO DE CRIANÇAS ENTRE OS 6 E OS 10
ANOS DE IDADE DO CONCELHO DE VOUZELA**

Capítulo do livro *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança IX*. Castelo Branco: Escola Superior de Educação (ESE) do Instituto Politécnico de Castelo Branco (*in press*).

Barboza, Zenilda Alves¹; Vasconcelos, Olga²; Reyes, Ana Carolina²; Rodrigues, Paula^{2,3}

¹ Centro de Investigação de Atividade Física, Saúde e Lazer, CIAFEL, Faculdade de Desporto – Universidade de Porto;

² Laboratório de Aprendizagem e Controlo Motor, CIFI2D, Faculdade de Desporto – Universidade do Porto;

³ RECI - Research in Education and Community Intervention - Instituto Piaget

Resumo

A coordenação motora (CM) é fundamental para o desenvolvimento da criança podendo ser afetada por vários fatores, entre os quais: a idade, o sexo, o estatuto ponderal e a prática da atividade física (AF). Assim, o objetivo deste estudo foi o de analisar os efeitos dos fatores idade, sexo e índice de massa corporal (IMC), e, além disso, verificar a correlação entre os níveis de AF e o desempenho coordenativo (DC) de crianças portuguesas. Metodologia: Participaram do estudo 286 crianças entre 6 e 10 anos de idade, sendo 137 ♂ e 149 ♀, do agrupamento de escolas do concelho de Vouzela. Para avaliação da CM foi utilizada a bateria de teste KTK (*Körperkoordinationstest für kinder*), desenvolvida pelos pesquisadores alemães Kiphard e Schilling (1974), a qual é constituída por quatro ítems: (1) equilíbrio em marcha à retaguarda (ER); (2) saltos laterais (SL); (3) saltos monopodais (SM); (4) transposição lateral (SL). O IMC foi usado para descrever o estatuto ponderal e calculado a partir das medidas de peso e estatura ($\text{Peso}_{(\text{kg})}/\text{Estatura}_{(\text{cm}^2)}$). Com este índice as crianças foram distribuídas em três grupos: normoponderais, sobrepeso e obesas. A avaliação da AF foi efectuada por acelerometria. Na análise estatística foram utilizados os seguintes testes: medidas descritivas (médias e desvio-padrão), teste ANOVA fatorial e correlação de Pearson. Resultados: As crianças melhoraram significativamente o seu DC através da idade. Também se observou que os meninos apresentaram melhores níveis de CM do que as meninas na prova de SM. Além disso, com exceção do SL, as crianças normoponderais demonstraram um DC superior ao das crianças com sobrepeso e obesas, em todas as provas. Não foi encontrada correlação positiva entre os níveis de AF e o DC, ou seja, os níveis de AF e o DC não estão associados. Conclusão: Os resultados apontam para a importância da avaliação do DC, de forma a que, perante a observação de níveis baixos deste desempenho, possam ser desenvolvidos o mais precocemente possível programas de intervenção, permitindo às crianças alcançarem níveis adequados de DC de acordo com a sua idade.

Palavras-chave: Coordenação motora; KTK; crianças; atividade física; estatuto ponderal.

Abstract

Motor coordination (MC) is critical to child's development and can be affected by several factors, such as: age, sex, weight status and physical activity. The aim of this study was to analyse the effects of age, sex and body mass index (BMI) and also verify the correlation between physical activity levels and coordinative performance (CP) of Portuguese children. Methodology: the study included 286 children aged 6 to 10 years, 137 ♂ and 149 ♀, from Vouzela county schools. To evaluate MC, the battery test KTK (Körperkoordinationstest für kinder - KTK) was used, which was developed by German researchers (Kiphard e Schilling, 1974) and is composed of four items: (1) Balance Bar (BB); (2) Side Jump (SJ); (3) Monopedal Jump (MJ); (4) Platform Transfer (PT). BMI was used to describe the weight status and calculated from weight and height measurements (weight (kg) / height (cm²)). With this index children were divided into three groups: normal weight, overweight and obese. The evaluation of PA was made with accelerometry. In the statistical analysis the following tests were used: descriptive statistics (mean and standard deviation), t-test of independent measures and factorial ANOVA and Pearson correlation. Results: Children significantly improved their CP through age. It was also noted that the CP levels found in this study revealed that boys showed higher MC levels than girls in MJ. In addition, with the exception of the SJ, normal weight children demonstrated a higher MC than overweight and obese children in all tests. With respect to PA levels, a positive correlation was not found with the CP, meaning that FA levels did not interfere with MC. Conclusion: The results point to the importance of detection of low CP levels so that intervention programs can be applied, allowing the children to achieve adequate levels of MC according to their age.

Keywords: motor coordination; KTK; children; physical activity; weight status

Introdução

O cotidiano das crianças nos dias de hoje é muito diferente do das crianças de algumas décadas atrás. O tempo dedicado a brincadeiras diminuiu consideravelmente. As brincadeiras de correr, saltar, pular estão deixando de fazer parte do cotidiano da maioria das crianças, despendendo estas a maior parte do seu tempo na realização de atividades sedentárias. Esta situação pode ocasionar dificuldades no desenvolvimento da coordenação motora (CM), a qual, como tem sido reportado por vários autores (e.g., Saraiva e Rodrigues, 2010; Schmidt e Lee, 1988) tem um papel fundamental no desenvolvimento da criança. As crianças que não se envolvem em atividades lúdicas ou na prática de atividades desportivas, mantendo um estilo de vida sedentário em que a televisão ocupa uma presença significativa no número de horas diárias de visualização, provavelmente apresentarão dificuldades em executar as atividades motoras básicas, tais como agarrar, correr, lançar, pontapear e saltar.

De acordo com Gallahue e Ozmun (2005) “coordenação é a habilidade de integrar, em padrões eficientes de movimento, sistemas motores separados com modalidades sensoriais variadas. Quanto mais complicadas as tarefas motoras, maior o nível de coordenação necessário para um desempenho eficiente. A coordenação liga-se aos componentes de aptidão motora de equilíbrio, velocidade e de agilidade, porém, não está intimamente alinhada à força e à resistência. O comportamento coordenado requer que a criança desempenhe movimentos específicos, em série, de forma rápida e com precisão. Esses movimentos coordenados devem ser sincronizados, ritmicos e apropriadamente sequenciais” (p.298).

A coordenação motora trata-se, pois, de um fator decisivo, não só porque é fundamental como suporte para a aprendizagem de um vasto leque de habilidades, como pode indiciar insuficiências senso-neuro-musculares na resposta a situações que o envolvimento impõe (Kiphard e Thomas, 1976; Meinel e Schnabel, 1976; Schmidt e Lee, 1988).

Os benefícios das brincadeiras e da atividade física (AF) regular para a saúde para crianças e jovens estão bem documentadas na literatura (Andersen

et al., 2011; Gonçalves et al., 2008). E esta, de forma unânime, apresenta os benefícios da AF para crianças e adolescentes no sentido de lhes proporcionar o desenvolvimento de uma vida saudável. No entanto, a literatura em geral que trata da AF não tem dado importância ao desenvolvimento da competência motora relacionada com a promoção de uma vida fisicamente ativa. A investigação tem-se focado na medição da AF em crianças sem a compreensão que aprender a mover-se é um aspeto fundamental na AF (Lopes, 2010).

Estudos apontam que as crianças apresentam baixos níveis de participação em AF regular e mesmo em atividades espontâneas (Mota e Sallis, 2002; Neto, 2001). E, segundo Nieman et al. (1999), a falta da prática da AF em níveis considerados (falta ou da grande diminuição da atividade física), está relacionada com uma das maiores epidemias da atualidade: a obesidade infantil, isto é quando os valores de índice de massa corporal (IMC – peso-kg/altura-m²) são iguais ou superiores ao percentil 95 (Cole et al., 2000).

Vários fatores podem estar na origem da obesidade, como os genéticos, os fisiológicos e os metabólicos; no entanto, o crescente aumento da obesidade parece está mais relacionado com as mudanças de estilos de vida e de hábitos alimentares (Rosenbaum e Leibel, 1998). Também são apontados como principais fatores o aumento no consumo de alimentos ricos em açúcares simples e gordura, com alta densidade energética, e a diminuição da prática de exercícios físicos (Oliveira e Fisberg, 2003).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda que os níveis de atividade física para crianças e adolescentes de 5 a 17 anos devem ser de pelo menos 60 minutos de atividade física diária, de moderada a vigorosa, a fim de melhorar a aptidão cardiorrespiratória e muscular, a saúde óssea, cardiovascular e metabólica, incorporando atividades que estimulem a musculatura e ossos pelo menos 3 vezes por semana. Para essa faixa etária, as cargas de atividades podem ser realizadas como parte de jogos, brincadeiras, corridas, saltos, etc.

Várias baterias de testes têm sido utilizadas para avaliar a CM de crianças e adolescentes, incluindo o *Movement Assessment Battery for Children*

(M-ABC) (Henderson e Sugden, 1992) e o *Körperkoordinationstest für Kinder* (KTK) (Kiphard e Schilling, 1974). O teste M-ABC tem uma excelente confiabilidade e validade (Croce et al., 2001). A bateria de testes KTK tem uma confiabilidade individual de 65% a 87%, e uma confiabilidade total de 90% (Kiphard e Schilling, 1974; Kiphard e Thomas, 1976).

Alguns estudos relacionaram a CM com variáveis como a idade (Lopes et al., 2003; Valdivia et al., 2008), o sexo (Gorla et al., 2009; Hendrix et al., 2014), o IMC (Bustamante et al., 2010; D'Hondt et al., 2011) e a prática desportiva (Lopes et al., 2014; Maia e Lopes, 2007) usando quer o M-ABC quer o KTK (Bustamante et al., 2010; Farhat et al., 2015; Lopes et al., 2011).

No que respeita à idade, nos estudos de Bustamante et al. (2010) e Maia et al. (2003) foram observados incrementos estatisticamente significativos na CM ao longo da idade. Resultados idênticos foram encontrados por Kiphard e Schilling (1974).

Com relação ao sexo, Lopes et al. (2003) revelaram que as crianças do sexo masculino, apresentam níveis mais elevados de CM do que as do sexo feminino. Todavia, no estudo de Maia e Lopes (2007), não foram observadas diferenças significativas entre os sexos.

No que refere ao IMC, Berleze et al. (2007) apontam para um pior desempenho motor nas crianças com maior IMC, independentemente do sexo, da situação socioeconómica e da região onde residem. Graf et al. (2004) afirmam que as crianças com excesso de peso/obesidade demonstraram resultados piores do que aquelas com peso normal e baixo peso. No entanto, os resultados de Machado et al. (2002) divergem dos resultados de Berleze et al. (2007), uma vez que não foram observadas diferenças entre crianças normoponderais e obesas. Por sua vez, Maia e Lopes (2007) reforçam que o nível motor de crianças com peso elevado não é fator vantajoso, principalmente se uma parte elevada desse peso for de massa gorda.

Relativamente à prática desportiva, Azevedo et al. (2013) afirmam que os índices de CM são explicados pelo índice de atividade física habitual, ou seja, quanto mais baixo o nível de CM, mais baixo o nível de AF. Inversamente, os autores verificaram que as crianças mais ativas foram aquelas que

apresentaram um maior repertório motor e, conseqüentemente, uma melhor CM e um desempenho mais elevado das habilidades motoras.

Considerando que todas estas variáveis apresentam um papel relevante na sua associação com a CM, e que nem todos os estudos são unânimes em relação à expressão desta associação, o objetivo do nosso estudo foi o de analisar os efeitos da idade, do sexo e do estatuto ponderal na CM. Para além disso, pretendeu-se analisar a correlação entre a AF e o desempenho coordenativo (DC).

A importância de conhecer o estado da CM de crianças nas faixas etárias estudadas é de grande relevância para a aprendizagem de novas habilidades, indicando inclusive as insuficiências coordenativas. Os dados do IMC e AF podem fornecer indicações da performance e estado nutricional das crianças.

Além disso, são poucos os estudos realizados com crianças em que a variável AF foi monitorizada por acelerômetro.

Objetivamos que nossos resultados e conclusões deste estudo, com suas limitações sejam um contributo no aprofundamento de novos estudos da CM.

Os objetivos delineados permitiu-nos formular as seguintes hipóteses:

- (I) As crianças mais velhas tem um desempenho superior do que as mais novas;
- (II) As meninas apresentam pior DC em todas as provas do teste KTK;
- (III) As crianças normoponderais apresentam melhor desempenho em todas as provas do que as crianças com sobrepeso e obesas;
- (IV) AF tem influência no DC das crianças.

Materiais e métodos

Amostra

A amostra foi constituída por 286 crianças de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 6 e os 10 anos ($M=7,76\pm1,28$), sendo 137♂ e 149♀ (quadro 8). As crianças são oriundas de onze instituições públicas de Ensino Básico do agrupamento do concelho de Vouzela, distrito de Viseu. A amostra foi dividida em cinco grupos etários (6, 7, 8, 9 e 10 anos de idade). As crianças foram classificadas, de acordo com o estatuto ponderal, em normoponderais (76♀ e 82♂), com sobrepeso (20♀ e 21♂) e obesas (53♀ e 34♂), sendo que estes dois últimos grupos foram agrupados num só sobrepeso+obesa (73♀ e 55♂) e somente a atividade física moderada vigorosa (AFMV) foi considerada.

Quadro 8 – Caracterização das variáveis de estudo. Número de participantes e frequências relativas.

Variáveis	N	%
Idade		
Seis	63	22,0
Sete	61	21,3
Oito	67	23,4
Nove	72	25,2
Dez	23	8,0
Sexo		
Meninos	137	47,9
Meninas	149	52,1
EP		
Normoponderal	158	55,2
Sobrepeso	41	14,3
Obeso	87	30,4
AF		
AFMV	275	100

Instrumentos

Antropometria

Para avaliação das medidas antropométricas (estatura e peso) foram utilizados, respetivamente, um estadiômetro com resolução de 0,1 cm e uma balança portátil de bioimpedância de marca TANITA, modelo BC-418 MA (*Segmental Body Composition Analyser Tanita, Corporation, Tokyo, Japan*), com graduação em 0,1 quilogramas. A classificação do estatuto ponderal (EP) (normoponderal, sobrepeso e obesidade) foi baseada nos valores de corte de IMC propostos por Cole et al. (2000), que são utilizados na literatura nacional e internacional. Aquele foi calculado a partir das medidas de peso e estatura ($\text{Peso}_{(\text{kg})}/\text{Estatura}_{(\text{cm}^2)}$).

Atividade física

A AF foi feita por acelerometria, através do monitor ActiGraph, modelo GT3X (Pensacola, FL). Com o Software *Actilife* versão 6.5.4 fez-se a conversão das contagens em counts/min, de acordo com os valores de corte propostos por Freedson et al. (2005), com crianças de 6 aos 18 anos de idade. Os níveis de AF foram classificados em sedentária, ligeira, moderada, vigorosa e muito vigorosa. Calculou-se a média dos valores relativos à AFMV sendo apenas esta a usada.

Coordenação motora

Para a avaliação da coordenação motora foi utilizada a bateria KTK (*Körperkoordinationstest für kinder*), desenvolvida pelos pesquisadores alemães Kiphard e Schilling (1974), a qual é constituída por quatro testes: (1) equilíbrio à retaguarda (ER); (2) saltos laterais (SL); (3) saltos monopodais (SM) e (4) transposição lateral (SL). Os testes foram realizados segundo os protocolos do manual.

Procedimentos

A avaliação antropométrica foi realizada com uma balança portátil de bioimpedância, um estadiômetro e fichas para registro. As crianças foram medidas com roupas leves e encontravam-se descalças. O peso registrado em (kg), foi verificado com as crianças sobre a balança e com os braços ao longo

do corpo. Para medir a altura, as crianças posicionaram-se de pé sobre uma superfície de madeira, de costas para a escala métrica, com os dois pés paralelos e tornozelos unidos. Teve-se o cuidado de que as crianças estivessem com o glúteo, os ombros e a parte posterior da cabeça tocando a régua, e os braços estendidos e soltos ao longo do corpo.

A avaliação da coordenação motora consistiu nas quatro provas do teste KTK: equilíbrio à retaguarda, salto monopedal, salto lateral e transposição lateral. As crianças realizaram três repetições em cada prova, tendo sido registradas as pontuações e a soma total das três repetições. A prática da atividade física foi avaliada por acelerometria. Os acelerômetros foram colocados nas crianças, ao lado direito sobre a espinha ilíaca ântero-posterior, através de um cinto elástico com fivela ajustável durante os sete dias da semana. As crianças foram orientadas a retirarem os acelerômetros somente no momento do banho e ao dormir.

Todas as crianças envolvidas no estudo foram autorizadas pelos encarregados de educação, que assinaram o consentimento informado, e os protocolos foram aprovados pela Comissão Ética da Faculdade do Desporto - Universidade do Porto. Os avaliadores foram estudantes de pós-graduação da referida faculdade.

As avaliações ocorreram de forma individual, de acordo com os protocolos dos testes e avaliações aplicadas. A coleta se deu entre os meses de março e junho de 2014, durante o turno de estudo das crianças em locais apropriados, dentro da escola, conforme cronograma acordado com os estabelecimentos de ensino participantes do projeto. As crianças avaliadas utilizavam vestuário e calçados apropriados à execução dos testes de avaliação. Teve-se o cuidado de seguir os protocolos de todos os testes e avaliações aplicadas.

Análise estatística

Inicialmente, realizou-se uma análise exploratória dos dados através do teste Kolmogorov Smirnov com a finalidade de verificar a normalidade da distribuição. Em seguida aplicou-se uma ANOVA 2x5x3 (sexo x idade x EP) em cada prova do KTK para verificar o efeito dos fatores e as eventuais interações.

Foi ainda utilizado o teste de correlação de Pearson para analisar a relação entre os níveis de AF e o DC (soma dos valores de todas as provas) da bateria de testes KTK. Os dados foram analisados com o *Software SPSS 23.0*. O nível de significância foi estabelecida em 5%. Para análise dos dados do acelerômetro foi utilizado o *Software ActiLife versão 6.5.4*.

Resultados

Conforme nossos objetivos, começamos por apresentar os resultados da ANOVA em cada fator: idade, sexo e EP por provas do teste KTK. Por fim, apresenta-se a correlação entre AF e DC.

No quadro 9 se apresentam as medidas descritivas (média \pm desvio padrão) dos resultados obtidos nas crianças de ambos os sexos, nos diferentes escalões etários das provas da bateria de teste KTK. É possível observar o incremento dos valores médios das quatro provas de teste KTK, à medida que a idade avança, em ambos os sexos.

Quadro 9 – Valores descritivos (média \pm desvio padrão) das 4 provas do KTK, em função do sexo e da idade.

Provas: KTK						
Idade	Sexo	ER	SM	SL	TL	Σ 4 PROVAS
6	♀	31,00 \pm 13,42	17,68 \pm 10,37	31,25 \pm 8,51	27,02 \pm 6,50	106,25 \pm 38,81
	♂	26,32 \pm 9,99	18,78 \pm 10,25	36,28 \pm 8,86	28,57 \pm 9,02	121,53 \pm 38,14
	Total	28,92 \pm 12,15	18,17 \pm 10,25	33,49 \pm 8,96	27,71 \pm 7,70	113,89 \pm 38,47
7	♀	34,51 \pm 11,94	22,45 \pm 8,61	36,45 \pm 8,42	28,12 \pm 4,50	117,43 \pm 33,48
	♂	32,90 \pm 10,86	30,76 \pm 12,38	40,40 \pm 10,59	30,50 \pm 5,41	134,56 \pm 39,26
	Total	33,72 \pm 11,35	26,54 \pm 11,35	38,39 \pm 9,68	29,29 \pm 5,07	125,99 \pm 36,37
8	♀	42,46 \pm 10,44	30,78 \pm 11,28	48,46 \pm 11,69	33,15 \pm 5,37	154,75 \pm 38,80
	♂	37,74 \pm 12,64	34,11 \pm 10,75	48,54 \pm 10,10	32,94 \pm 5,60	153,33 \pm 39,11
	Total	40,00 \pm 11,80	32,52 \pm 11,05	47,98 \pm 10,82	33,04 \pm 5,45	154,54 \pm 38,95
9	♀	43,41 \pm 13,47	34,39 \pm 11,43	51,83 \pm 12,81	34,30 \pm 6,50	163,93 \pm 44,23
	♂	43,00 \pm 14,60	42,41 \pm 13,71	52,00 \pm 12,62	31,86 \pm 5,93	169,27 \pm 46,87
	Total	43,25 \pm 13,84	37,62 \pm 12,93	46,15 \pm 12,50	33,31 \pm 6,35	166,60 \pm 45,55
10	♀	50,50 \pm 7,80	47,12 \pm 10,35	56,87 \pm 5,13	36,87 \pm 4,54	191,36 \pm 27,84
	♂	50,06 \pm 10,79	42,53 \pm 9,73	55,13 \pm 11,59	33,13 \pm 6,73	180,85 \pm 38,86
	Total	50,21 \pm 9,67	44,13 \pm 9,97	55,73 \pm 9,72	34,43 \pm 6,22	186,10 \pm 33,35
SomaTotal						
	♀	201,88 \pm 57,08	152,42 \pm 52,07	224,86 \pm 46,58	159,46 \pm 27,44	738,62 \pm 180,18
	♂	190,02 \pm 58,90	168,59 \pm 56,85	230,35 \pm 53,77	157,00 \pm 32,72	745,96 \pm 202,26

ER= equilíbrio; SM= salto monopedal; SL= salto lateral; TL= transposição lateral.

Na figura 14 mostra o comportamento dos valores médios das provas da bateria KTK. Tal como esperado, a idade teve um efeito estatisticamente significativo em todas as provas do KTK: ER ($F=19,944$; $p < 0,001$; $\eta^2=0,231$), SM ($F=37,541$; $p < 0,001$; $\eta^2=0,361$), SL ($F=34,317$; $p < 0,001$; $\eta^2=0,340$) e TL ($F=12,143$; $p < 0,001$; $\eta^2=0,159$).

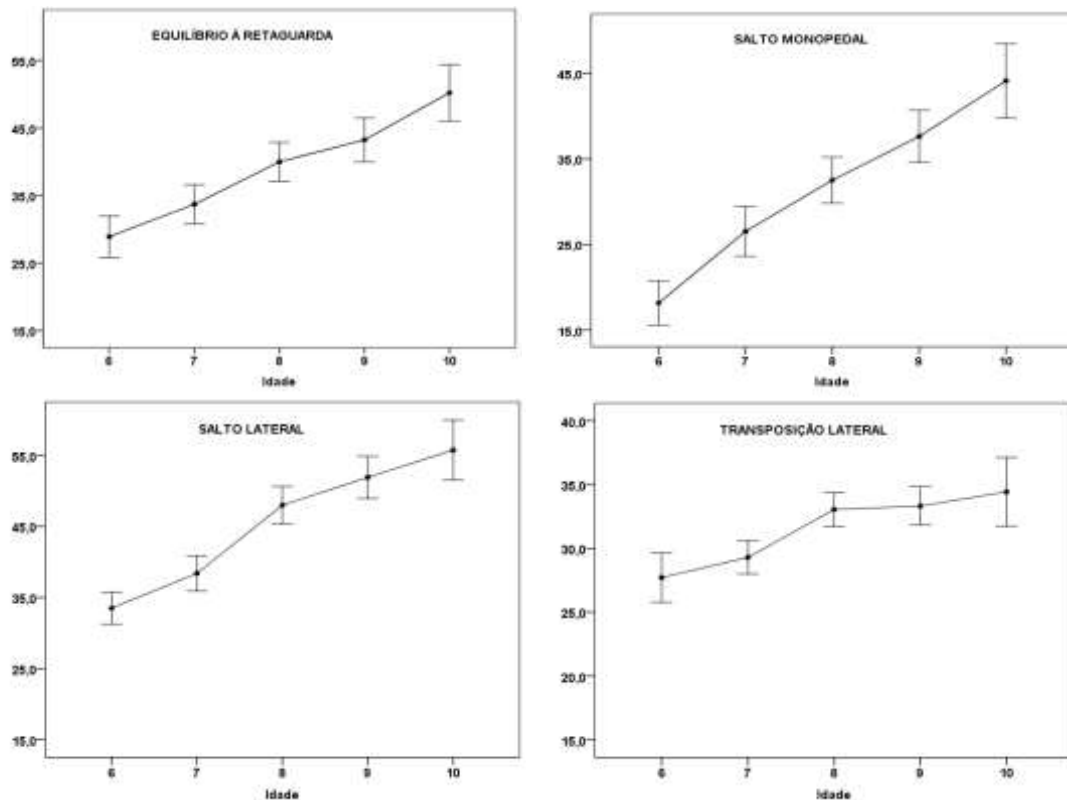


Figura 14 – Comportamento dos valores médios das provas do teste KTK em função da idade.

Relativamente ao fator sexo (Figura 15), o seu efeito foi estatisticamente significativo somente na prova SM ($F=4,493$; $p=0,035$; $\eta^2=0,017$), tendo os meninos demonstrado um desempenho médio superior ($32,92 \pm 14,24$) ao das meninas ($27,89 \pm 13,17$).

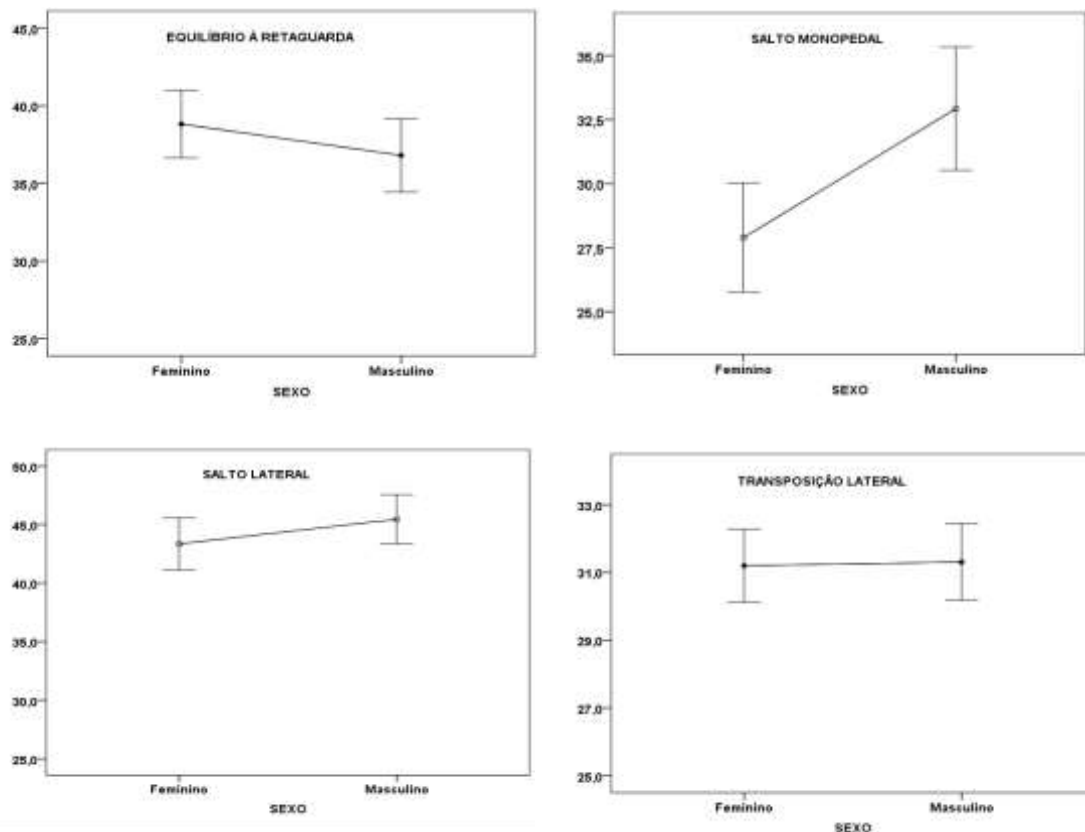


Figura 15 – Distribuição dos valores médios e desvio padrão das provas em função do sexo.

Apesar de não haver nenhuma interação significativa entre os fatores sexo e idade, na prova de ER as meninas demonstraram valores superiores aos dos meninos em todas as idades. No que se refere aos valores adjacentes, ou seja, à magnitude da diferença entre as idades, verificamos diferenças estatisticamente significativas entre as seguintes idades nas seguintes provas: ER (7-8 anos, $p=0,032$); SM (6-7anos, $p < 0,001$); (7-8 anos, $p= 0,022$); SL (7-8 anos, $p < 0,001$) e TL (7-8 anos, $p = 0,006$).

No que diz respeito ao EP (quadro 10), com exceção do SL ($F=1,383$; $p=0,241$; $\eta^2= 0,005$) verificou-se um efeito estatisticamente significativo nas provas de ER ($F= 6,098$; $p=0,014$; $\eta^2=0,022$); SM ($F=4,493$; $p=0,008$; $\eta^2=0,026$) e TL ($F=9,271$; $p=0,003$; $\eta^2=0,034$).

Quadro 10 – Valores (Média e desvio padrão) do estatuto ponderal (Cole et al., 2000) nas quatro provas do KTK.

Provas	Estatuto ponderal	n	Media	Desvio Padrão	p
ER	Normoponderal	158	38,88	13,78	0,014
	Sobrepeso+ Obeso	128	36,60	13,61	
SM	Normoponderal	158	31,49	12,40	0,008
	Sobrepeso+ Obeso	128	28,83	13,44	
SL	Normoponderal	158	44,37	12,88	0,241
	Sobrepeso+ Obeso	128	44,36	13,53	
TL	Normoponderal	158	32,00	6,61	0,003
	Sobrepeso+ Obeso	128	30,32	6,65	

ER=equilíbrio, SM=salto monopedal, SL=salto lateral e TL=transposição lateral.

As crianças normoponderais tiveram um DC superior às restantes (sobrepeso+obeso)(figura 16). Nenhuma interação entre os factores foi observada em nenhuma das provas do teste KTK. A obesidade teve influência no desempenho das provas.

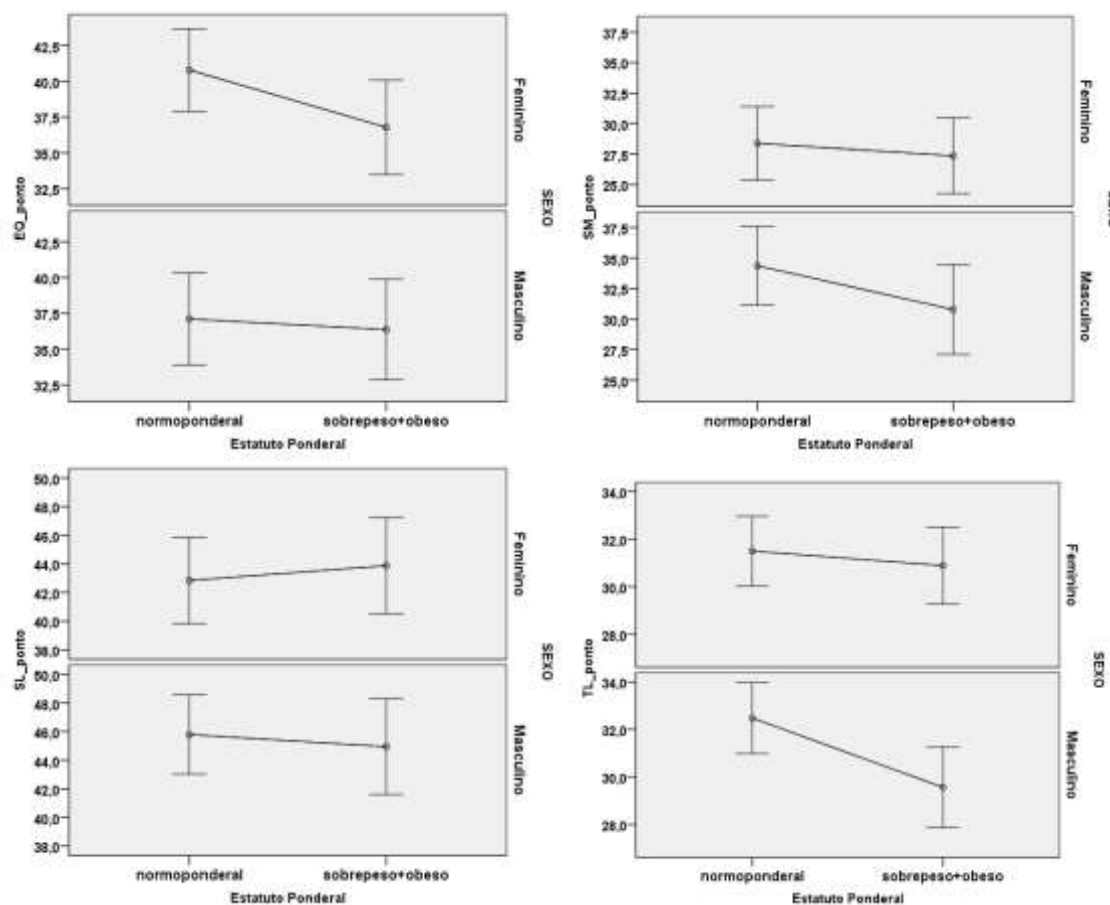


Figura 16 – Comportamento dos valores médios das quatro provas do teste KTK, em função do estatuto ponderal.

Relativamente à relação entre os níveis de AF e DC (figura 17), observou-se uma correlação negativa ($r = -0.37$), porém, não foi significativa ($p = 0,540$).

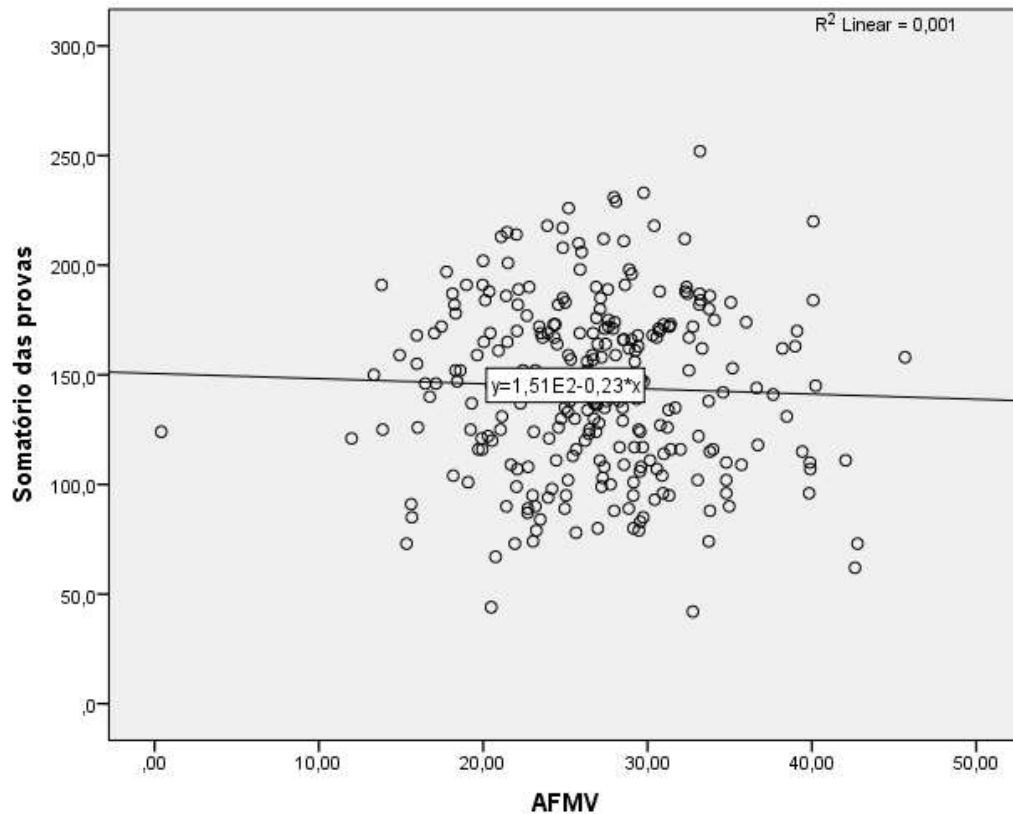


Figura 17 – Diagrama de dispersão entre os níveis de AFMV e os níveis de CM (Soma das provas) das crianças de ambos os sexos.

Discussão

Este estudo teve como objetivo analisar os efeitos dos fatores idade, sexo e EP nas quatro provas do teste KTK, bem como verificar a existência de correlação entre a AF e o DC de crianças do Concelho de Vouzela.

Os nossos resultados mostram que o fator idade teve influência no DC. Essa influência também foi encontrada internacionalmente, em estudos no Peru (Valdivia et al., 2008), na Alemanha (Kiphard e Schilling, 1974), no Brasil

(Gorla et al., 2009) e em Portugal, nos estudos de Gomes (1996), Deus (2008) e Maia e Lopes (2007).

Valdivia et al. (2008) sustentam que é no fator idade que se encontra uma diferença potencial à medida que a criança avança de uma idade para a outra imediatamente superior. Este aumento do DC encontrado nas crianças através da idade justifica-se devido ao processo de crescimento e maturação que é próprio delas. Para além disso, as experiências motoras pedagogicamente orientadas no interior das escolas e fora delas representam um papel importante.

No fator sexo, os resultados encontrados mostram diferenças estatisticamente significativas somente na prova de SM, favorecendo os meninos, confirmando o estudo de Valdivia et al. (2008), com exceção da TL. Os nossos resultados contrapõem os de Lopes et al. (2003) e Maia e Lopes (2007) em que os rapazes apresentaram um desempenho significativamente superior em todas as provas.

A superioridade do DC dos meninos de Vouzela pode ser explicada pelo fato deles apresentarem um maior interesse na participação de atividades com bola e, conseqüentemente, poderem desenvolver uma melhor coordenação dos membros inferiores, bem como os fatores ambientais e culturais que podem ter influenciado no desempenho das provas.

Relativamente ao EP, os nossos resultados mostram que as crianças normoponderais tiveram um DC superior ao das crianças com sobrepeso e obesas, com diferenças estatisticamente significativas nas provas de EQ, SM e TL, mas não no SL, corroborando os resultados de Spessato et al. (2013), onde também foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em todas as provas.

As evidências na literatura não são consensuais com outros estudos, como por exemplo no de Machado et al. (2002) realizado em Curitiba-PR/Brasil com 80 crianças com idades compreendidas entre 5 a 8 anos de idade. Os resultados revelaram que o efeito da composição corporal não foi estatisticamente significativo. Segundo os autores, a composição corporal não

é um fator determinante na aprendizagem e execução dos movimentos, no entanto a estimulação ambiental é um dos principais influenciadores.

Porém, vários outros estudos apontam para uma diminuição do DC em crianças com sobrepeso ou obesas. Melo e Lopes (2013) analisaram a associação entre a CM e o IMC em crianças de ambos os sexos. A amostra foi constituída por 794 crianças (398 meninas e 396 meninos) com idades entre os seis e nove anos, do agrupamento de Ovar no distrito de Aveiro. A bateria de testes KTK foi utilizada para avaliar a CM. As crianças foram classificadas de acordo com os critérios da *Internacional Task Force for the Study of Obesity* (IOTF) nas categorias normoponderais, com sobrepeso e obesas. A associação ocorreu através do quociente motor e do IMC em cada idade e por sexo. Relativamente ao IMC, tanto nos meninos como nas meninas ocorreram diferenças significativas no QM entre os três grupos de IMC. As crianças NP tiveram melhores resultados do que as crianças com sobrepeso demonstrando estas melhores resultados do que as obesas. Os valores de correlação foram negativos variando entre (-0,16 e -0,50). Os resultados mostraram que as crianças com sobrepeso e obesas tiveram baixos níveis de desempenho coordenativo quando comparadas com as de peso normal. Ao compararmos com os nossos resultados verifica-se uma semelhança no aumento do IMC e uma diminuição do DC. As crianças normoponderais tiveram um DC superior ao das crianças que têm sobrepeso e são e obesas com diferenças estatisticamente significativas, com exceção do SL, demonstrando que as crianças com o IMC elevado tem um DC inferior ao das com IMC normal.

Também D'Hondt et al. (2009) investigaram a habilidade motora grossa e fina num grupo de 117 crianças, com idades de 5 e 10 anos. Utilizaram o M-ABC em crianças nos três grupos (peso normal, excesso de peso e obesas), baseado no IMC proposto por Cole et al. (2000). Os resultados revelaram um pior desempenho nas provas no grupo de crianças obesas do que nas crianças com peso normal.

Luz et al. (2015) realizaram uma revisão sistemática com meta-análise entre o IMC e o desempenho motor no teste KTK em crianças e jovens escolares saudáveis, com 10 estudos selecionados. A predominância dos

estudos deu-se nas idades entre os 6 aos 10 anos. O resultado geral mostrou que os valores maiores de IMC estão diretamente associados ao fraco desempenho na bateria de testes KTK. Essa associação revelou-se pequena, porém significativa para o sexo masculino e moderada para o sexo feminino. Esse estudo revelou uma tendência de relação positiva entre os valores elevados do IMC e o fraco desempenho nas provas da bateria de teste KTK.

Os nossos resultados corroboram com todos os estudos apresentados no que respeita à associação do fraco DC e o aumento do peso. As crianças obesas apresentam um pior desempenho coordenativo quando comparadas com as normoponderais.

Na literatura podemos encontrar várias explicações para o fraco desempenho motor de crianças obesas. D'Hondt et al. (2009) referem que a relação inversa entre a competência motora e o peso corporal é muitas vezes explicada a partir de um ponto de vista mecânico, devido à inércia exercida no sistema pelo aumento da massa corporal. Assim, a massa corporal não contributiva poderia levar à ineficiência do movimento biomecânico e poderia ser prejudicial à proficiência motora. Uma competência reduzida acarreta problemas de ordem perceptiva, motivação e participação nas brincadeiras e atividades desportivas. Cawley e Spiess (2008) atribuem o atraso no desempenho motor a diversos fatores não observados. Uma criança obesa pode atingir menos habilidades por várias razões, por exemplo: doenças relacionadas com a obesidade podem prejudicar a aquisição de habilidades, pode haver discriminação por parte dos professores, prestadores de cuidados de dia, ou colegas, ou os pais podem ser melhores produtores de habilidades e saúde junto dos filhos.

Em Vouzela, a explicação possível para o fraco desempenho das crianças com sobrepeso e obesas, a partir das observações feitas é que, enquanto as crianças com peso normal estavam sempre a saltar e inclusas nas brincadeiras nos tempos livres, o contrário acontecia com as crianças com sobrepeso e obesas. Estas encontravam-se sempre sentadas conversando com as/os amigas/os ou dirigiam-se diretamente ao bar. As crianças não reconhecem nelas próprias as suas competências, têm algum receio da

reprovação dos colegas face ao movimento e, portanto os baixos níveis de participação em atividades lúdicas sem nenhuma supervisão podem ter induzido nas crianças uma redução do seu DC. Os nossos resultados estão em conformidade com os estudos de Cawley e Spiess (2008); D'Hondt et al. (2009). As crianças normoponderais tem um DC superior ao das crianças com sobrepeso e obesas.

Relativamente à AF, não se verificou uma correlação significativa entre o nível de AF e o DC na soma das provas do teste KTK. Assim, a AF não condicionou o DC de crianças Vouzelenses. Os nossos resultados corroboram os resultados de outros estudos (Antunes et al., 2016; Chaves et al., 2015) em que a correlação foi negativa entre CM e AF. No entanto, também em relação a esta variável os resultados não são consensuais, tendo Lopes et al. (2011); Spessato et al. (2013) observado uma correlação positiva entre o DC e a AF.

Alves et al. (2010) analisaram a influência da prática da ginástica artística na CM de 28 crianças do sexo feminino, com idades entre 9 e 12 anos de idade, sendo 14 praticantes e 14 não praticantes. A avaliação da CM foi através da bateria e testes KTK. Os resultados mostraram que o grupo de praticantes de ginástica apresentaram melhores resultados do que o grupo de não praticantes. Neste estudo, a AF, através da ginástica artística influenciou positivamente a CM das crianças, determinando melhores desempenhos para o grupo de praticantes de ginástica quando comparados aos não praticantes. Segundo os autores, estes resultados podem estar relacionados com a sistemática e organização das modalidades desportivas. As habilidades desenvolvidas na ginástica artística podem ser responsáveis pelo desempenho das crianças, uma vez que o aumento da capacidade proprioceptiva é pré-requisito para bons níveis de coordenação. Os nossos resultados, relativamente aos níveis de AF, podem ter sofrido a influência de vários fatores: da perceção da competência motora e estratégias e programas de intervenção adotados nas aulas de educação física.

Os resultados do nosso estudo, apesar de modo geral, demonstrarem consistência com a literatura existente, não permitem estabelecer comparações diretas, uma vez que não há consenso entre os autores, devido aos diferentes

números amostrais, faixas etárias e diferenças culturais. Assim, é importante a continuidade de novos estudos acerca deste tema.

Conclusões

Concluímos que a CM de crianças de ambos os sexos melhorou com a idade e que os meninos tiveram um DC superior ao das meninas na prova de SM. Relativamente ao EP, as crianças normoponderais tiveram um DC superior ao das crianças com sobrepeso e obesas, com exceção da prova SL. O nível de AFMV não esteve associado com o DC nas provas, não se tendo verificado uma correlação significativa entre eles. A escola é um espaço em que os profissionais da educação podem contribuir no sentido de criar estratégias para reduzir os níveis de obesidade e melhorar o nível coordenativo das crianças, além de conscientizá-las da importância da AF para ter uma vida saudável.

A aplicação dos programas de intervenção permitirá que as crianças com fraco DC possam alcançar níveis adequados de DC, de acordo com a sua idade.

Referências bibliográficas

- Alves, E. C., Silva, K. K., Gusmão, T. B., & Vieira, M. M. (2010). A Influência da prática da ginástica artística na coordenação motora de crianças. *Col. Pesq Educ Fís*, 9(5), 21-26.
- Andersen, L. B., Riddoch, C., Kriemler, S., & Hills, A. P. (2011). Physical activity and cardiovascular risk factors in children. In *Br J Sports Med* (Vol. 45, pp. 871-876). England.
- Antunes, A. M., Maia, J. A., Gouveia, E. R., Thomis, M. A., Lefevre, J. A., Teixeira, A. Q., & Freitas, D. L. (2016). Change, stability and prediction of gross motor co-ordination in Portuguese children. *Ann Hum Biol*, 43(3), 201-211.
- Azevedo, K. P. M., Fernandes, H. A. C., Santos, H. B., & Medeiros, H. J. (2013). Atividade Física Habitual e coordenação motora em escolares do ensino fundamental II *FIEP Bulletin On-line*, 83(2).
- Berleze, A., Haeffner, L. S. B., & Valentini, N. C. (2007). Desempenho motor de crianças obesas: uma investigação do processo e produto de habilidades motoras fundamentais. *Rev Bras de Cinean & Desemp Hum*, 9(2), 134-144.
- Bustamante, A., Lopes, V. P., Silva, R. M. G., & Ribeiro, J. P. (2010). Modelação longitudinal dos níveis de coordenação motora de crianças dos seis aos 10 anos de idade da Região Autónoma dos Açores, Portugal. *Rev Bras Educ Fís Esporte*, 24(2), 259-273.
- Cawley, J., & Spiess, C. K. (2008). Obesity and skill attainment in early childhood. *Econ Hum Biol*, 6(3), 388-397.
- Chaves, R., Baxter-Jones, A., Souza, M., Santos, D., & Maia, J. (2015). Height, weight, body composition, and waist circumference references for 7- to 17-year-old children from rural Portugal. *Homo*, 66(3), 264-277.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 320(7244), 1240.

- Croce, R. V., Horvat, M., & McCarthy, E. (2001). Reliability and concurrent validity of the movement assessment battery for children. *Percept Mot Skills*, 93(1), 275-280.
- D'Hondt, E., Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I., & Lenoir, M. (2009). Relationship between motor skill and body mass index in 5- to 10-year-old children. *Adapt Phys Activ Q*, 26(1), 21-37.
- D'Hondt, E., Deforche, B., Vaeyens, R., Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Pion, J., Philippaerts, R., de Bourdeaudhuij, I., & Lenoir, M. (2011). Gross motor coordination in relation to weight status and age in 5- to 12-year-old boys and girls: a cross-sectional study. *Int J Pediatr Obes*, 6(2-2), e556-564.
- Farhat, F., Hsairi, I., Baiti, H., Cairney, J., McHirgui, R., Masmoudi, K., Padulo, J., Triki, C., & Moalla, W. (2015). Assessment of physical fitness and exercise tolerance in children with developmental coordination disorder. *Res Dev Disabil*, 45-46, 210-219.
- Freedson, P., Pober, D., & Janz, K. F. (2005). Calibration of accelerometer output for children. *Med Sci Sports Exerc*, 37(11 Suppl), S523-530.
- Gallahue, D. L., & Ozmun, J. C. (2005). *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos* (3ª ed.). São Paulo: Phorte.
- Gomes, M. P. B. B. (1996). *Coordenação motora, aptidão física e variáveis do envolvimento: estudo em crianças do 1º ciclo de ensino de duas freguesias do Concelho de Matosinhos*. Dissertação de mestrado apresentada a Faculdade do Desporto - Universidade do Porto.
- Gonçalves, S. C., Neto, N., & Morato, P. (2008). A proficiência motora em crianças de 9–11 anos de idade, actividade física regular e independência de mobilidade, no meio rural. In *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança* (Vol. 2, pp. 235-246). Rio Maior: ESDRM Edições
- Gorla, J. I., Duarte, E., & Montagner, P. C. (2009). Avaliação da coordenação motora de escolares da área urbana do município de Umuarama-Pr, Brasil. *Rev Bras Cien e Mov*, 16(2), 57-65.

- Graf, C., Koch, B., Kretschmann-Kandel, E., Falkowski, G., Christ, H., Coburger, S., Lehmacher, W., Bjarnason-Wehrens, B., Platen, P., Tokarski, W., Predel, H. G., & Dordel, S. (2004). Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 28(1), 22-26.
- Henderson, S. E., & Sugden, D. A. (1992). *Movement assessment battery for children: manual*.: Psychological Corporation London.
- Hendrix, C. G., Prins, M. R., & Dekkers, H. (2014). Developmental coordination disorder and overweight and obesity in children: a systematic review. *Obes Rev*, 15(5), 408-423.
- Kiphard, E. J., & Schilling, F. (1974). *Körper-koo-dinations-test für kinder KTK: manual Von Fridhelm Schilling*. Weinhein: Beltz Test.
- Kiphard, E. J., & Thomas, J. J. (1976). *Insuficiencias de movimiento y de coordinacion en la edad de la escuela primaria / Ernst J. Kiphard trad. Juan J. Thomas*.
- Lopes, V. P. (2010). *Associação da proficiência motora com a actividade física e com a obesidade em crianças*. Comunicação apresentada em In Actas do Seminário Internacional Desporto e Ciência. Universidade da Madeira.
- Lopes, V. P., Maia, J. A. R., Seabra, A., & Morais, F. P. (2003). Estudo do nível de desenvolvimento da coordenação motora da população escolar (6 a 10 anos de idade) da Região Autónoma dos Açores. *Rev Port Cien do Desp*, 3, 47-60.
- Lopes, V. P., Rodrigues, L. P., Maia, J. A., & Malina, R. M. (2011). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scand J Med Sci Sports*, 21(5), 663-669.
- Lopes, V. P., Stodden, D. F., & Rodrigues, L. P. (2014). Weight status is associated with cross-sectional trajectories of motor co-ordination across childhood. *Child: Care, Health & Development*, 40(6), 891-899.
- Luz, L. G. O., Seabra, T. E., Filipe, A., Santos, R., Padez, C., & Ferreira, J. P. (2015). Associação entre IMC e teste de coordenação corporal para

- crianças (KTK). Uma meta-análise. *Rev Bras Med Esporte*, 21(3), 230-235.
- Machado, H. S., Campos, W., & Silva, S. G. (2002). Relação entre composição corporal e a performance de padrões motores fundamentais em escolares. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*, 7(1), 63-70.
- Maia, J. A. R., & Lopes, V. P. (2007). *Crescimento e desenvolvimento de crianças e jovens açorianos. O que os pais, professores, pediatras e nutricionistas gostariam saber*. Porto: DRD/RRA - FADE/UP.
- Maia, J. A. R., Lopes, V. P., Silva, R. G., Seabra, A., Ferreira, J. C. V., & Cardoso, V. (2003). Modelação hierárquica ou multinível. Uma metodologia estatística e um instrumento útil de pensamento na investigação em Ciências do Desporto. *Rev Port Cien do Desporto*, 92-107.
- Meinel, K., & Schnabel, G. (1976). *Bewegungslehre und Wissen: Volselgener*.
- Melo, M. M., & Lopes, V. P. (2013). Associação entre o índice de massa corporal e a coordenação motora em crianças. *Rev Bras Educ Fis Esporte*, 27(1), 7-13.
- Mota, J., & Sallis, J. F. (2002). *Actividade física e saúde: Factores de influência da actividade física nas crianças e nos adolescentes*. Porto: Campo das Letras.
- Neto, C. (2001). Aprendizagem, desenvolvimento e jogo de actividade física. *Aprendizagem motora: problemas e contextos*. Lisboa: FMH, 78-96.
- Nieman, D. C., Ikeda, M., & Barbanti, V. J. (1999). *Exercício e saúde: como se prevenir de doenças usando o exercício como seu medicamento* (1ª ed.): Manole.
- Oliveira, C. L., & Fisberg, M. (2003). Obesidade na infância e adolescência: uma verdadeira epidemia. *Arq Bras de Endocrinol Metab*, 47(2), 107-108.
- Rosenbaum, M., & Leibel, R. L. (1998). The physiology of body weight regulation: relevance to the etiology of obesity in children. *Pediatrics*, 101(Supplement 2), 525-539.

- Saraiva, J. P., & Rodrigues, L. P. (2010). Relações entre actividade física, aptidão física, morfológica e coordenativa na infância e adolescência. *Motricidade*, 6(4), 35-45.
- Schmidt, R. A., & Lee, T. (1988). *Motor control and learning*: Human kinetics.
- Spessato, B. C., Gabbard, C., & Valentini, N. C. (2013). The role of motor competence and body mass index in children's activity levels in physical education classes. *JTPE*, 32(2), 118-130.
- Valdivia, A. B., Cartagena, L. C., Sarria, N. E., Távara, I. S., Teixeira, A. F., Silva, R. M. G., & Maia, J. A. R. (2008). Motor coordination: influence of age, sex, socio-economic status and levels of adiposity, in peruvian children. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, 10(1), 25-34.

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES, SUGESTÕES E LIMITAÇÕES

Conclusões

Considerando os objetivos definidos, e de acordo com os resultados obtidos e hipóteses, emergem as seguintes conclusões :

Relativamente à variável **idade**, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em todas as provas do teste KTK, em ambos os sexos e entre todos os grupos de idade. De acordo com esta última variável, verificou-se uma melhoria da coordenação motora das crianças à medida que a idade avançava, aceitando-se a hipótese colocada.

No que diz respeito à variável **sexo**, procedeu-se no sentido de analisar se meninas apresentavam pior desempenho do que os meninos em todas as provas. Os meninos apresentaram melhores resultados do que as meninas, com diferenças estatisticamente significativas somente na prova de Salto Monopedal, aceitando-se parcialmente a hipótese proposta.

Para testar a terceira hipótese, referente ao **estatuto ponderal**, procedeu-se no sentido de analisar se em todas as provas, as crianças normoponderais apresentariam um desempenho superior ao das crianças com sobrepeso e obesas. Uma vez que foi verificado um DC superior das crianças normoponderais em relação às com sobrepeso e obesas, com diferenças estatisticamente significativas em todas as provas com exceção do salto lateral, aceita-se parcialmente a hipótese. Contudo, nesta prova, ao se observar os valores médios, as crianças normoponderais também apresentaram valores superiores, apesar de não se ter verificado um efeito estatisticamente significativo.

Por fim, para testar a quarta hipótese delineada no estudo, analisou-se se a **atividade física** influenciava o **desempenho coordenativo de crianças**. Observou-se uma correlação negativa entre os níveis de AF e de DC, porém, não foi significativa. Demonstrou-se, assim, que a AF não está associada ao desempenho nas provas de coordenação motora, refutando-se a hipótese colocada.

Limitações

Algumas limitações estão inerentes a este estudo. A primeira diz respeito à dimensão amostral, a qual, para este tipo de estudos, se considera relativamente pequena. A segunda prende-se com índice usado (IMC) para descrever o estatuto ponderal. O uso de um método mais preciso, como por exemplo, a medição das pregas cutâneas, seria precioso.

Sugestões para futuros estudos

Este estudo constitui mais um contributo para a compreensão do DC em crianças com idades compreendidas entre os 6 aos 10 anos. Assim, perante as limitações referidas anteriormente, tecemos determinadas sugestões para futuros estudos, no sentido de melhor compreender o efeito das variáveis idade, sexo, IMC, bem como verificar a correlação entre AF e DC:

- ✓ Alargar o número amostral com crianças de ambos os sexos e incluir crianças com 5 anos de idade;
- ✓ Avaliar o IMC com um método mais preciso e verificar se há influência no DC;
- ✓ Analisar o efeito de um programa de exercícios físicos (jogos, brincadeiras e modalidades esportivas) durante o ano escolar, com 3 sessões por semana com duração de 30 a 60 minutos e com dois grupos (experimental e controle), no intuito de verificar se há diferenças entre os momentos e os grupos;
- ✓ Analisar se com aplicação de um programa de exercícios a associação entre o DC e AF se faz notar.

CAPÍTULO VI

ANEXOS

Anexo 1 – Consentimento Informado

INFORMAÇÃO AOS ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO

A Câmara Municipal de Vouzela, os seus Agrupamentos de Escolas, o Centro de Saúde e a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto estão a realizar um estudo em todas as crianças do ensino pré-primário e do 1º ciclo do concelho de Vouzela. Este projeto tem um nome bem sugestivo: **CRESCIMENTO, DESENVOLVIMENTO MOTOR E COGNITIVO DAS CRIANÇAS VOUZELENSES**. Pretende saber-se como crescem e se desenvolvem do ponto de vista motor e cognitivo, como são os seus níveis de actividade física e aptidão física, quais são os valores da sua composição corporal, qual é o seu estado de saúde, como desenvolvem a sua inteligência e compreensão dos conteúdos das aulas, bem como aspetos do seu ambiente familiar e do local onde vivem e estudam.

Também monitorizaremos a sua atividade física diária com um acelerómetro que trarão à cintura durante 7 dias. As crianças com excesso de peso serão convidadas a participar de uma avaliação mais pormenorizada pelos enfermeiros do Centro de Saúde.



Nenhuma destas avaliações, realizadas em conjunto pelos investigadores da Faculdade de Desporto, os professores das escolas, enfermeiros do Centro de Saúde e professores das AEC, é intrusiva da sua privacidade, e não terão custo adicional.

Os resultados serão da mais alta confidencialidade. Neste sentido, solicitamos o seu consentimento para que possamos dar seguimento ao estudo que iniciará no dia 17 de março de 2014.

Presidente da Câmara

Diretora do Agrupamento de Escolas de Vouzela

Diretor do Centro de Saúde de Vouzela

Declaro estar interessado em participar na recolha de informação relativamente ao estudo “Crescimento, Desenvolvimento motor e cognitivo de crianças Vouzelenses: um estudo longitudinal-misto”.

Nome: _____

Telefone ou telemóvel: _____

Email (caso o tenha): _____

Data: ____/____/____

Anexo 2 – Ficha de registro das provas.

ID: **Nome do Aluno:** **Data de Nascimento:** / /

ANTROPOMETRIA				APTIDÃO FÍSICA			
---------------	--	--	--	----------------	--	--	--

	1º	Reteste		1º	Reteste	2º
Reteste						
Peso			Milha			
Altura			Salto Horizontal			
Altura Sentado			Vai-vém			
Perímetro da Cintura			50 Jardas			
Preensão Direita						
Preensão Esquerda						

KTK											
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Equilíbrio à retaguarda	EQ 11	EQ12	EQ13	EQ21	EQ22	EQ23	EQ31	EQ32	EQ33
Reteste									

Salto Monopedais	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12

Saltos Monopedais

Reteste

D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12
E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12

Saltos Laterais

Reteste

SL1	SL2

Transposição
Lateral

Reteste

TL1	TL2

MABC-2

Aiming and Catching 1:

Pratice

--	--	--	--	--

10 trials

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aiming and Catching 2:

Pratice

--	--	--	--	--

10 trials

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--